अंक ४, २०२२

सुफलाम्

अजैविक तनाव से मुक्ति, समृद्ध एवं संतुलित खेती

भाकृअनुप - राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान

बारामती, पुणे, महाराष्ट्र-४१३ ११५

सुफलाम्

अजैविक तनाव से मुक्ति, समृद्ध एवं संतुलित खेती

(अंक ४, २०२२)

राअस्ट्रैप्रसं
NIASM

भाकृअनुप - राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान

(समतुल्य विश्वविद्यालय)

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

बारामती, पुणे, महाराष्ट्र ४१३ ११५

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद गीत

जय जय कृषि परिषद भारत की,
सुखद प्रतीक हरित भारत की,
कृषिधन, पशुधन मानव जीवन,
दुग्ध, मत्स्य, फल, यंत्र सुवर्धन,
वैज्ञानिक विधि नव तकनीकी,
पारिस्थितिकी का संरक्षण,
सस्य-श्यामला छवि भारत की,
जय जय कृषि परिषद भारत की।
हिम प्रदेश से सागर तट तक,
मरु धरती से पूर्वोत्तर तक,
हर पाठ पर है, मित्र कृषक की,
शिक्षा, शोध, प्रसार सकल तक,
आशा स्वावलंबित भारत की,
जय जय कृषि परिषद भारत की।
जय जय कृषि परिषद भारत की।

नियासम गीत

यहाँ खोज खोज पर,
तनाव मुक्ति का नारा है ।
अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान हमारा है ।।
यहाँ सोच नयी, पर ध्यास वही,
किसान कल्याण की, आंस वही ।
उन्नत खेती की, जब प्यास बढ़ी,
बुनियाद नियासम की, हुई खड़ी।
कृषि परिषद का विश्वास है,
विज्ञान जगत का कौशल भी ।
बारामती से ऋत बदलाव में सहारा है ।
अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान हमारा है ।।
उपज क्रांति के, रंग खिलेंगे,
अन्नसुरक्षा, है लक्ष्य यही ।
पशु-पक्षी मत्स्य उत्पादन,
बागवानी से आय दुगनी ।
हवा पानी मिट्टी से यहाँ,
समस्त तनाव मिटाना है ।
संकल्प सिद्धि का झंडा,
गौरव से लहराना है ।
अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान हमारा है ।।

-- प्रविण तावरे
भाकृअनुप-राअस्ट्रैप्रसं, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान

सुफलाम्

अजैविक तनाव से मुक्ति, समृद्ध एवं संतुलित खेती

(अंक ४, २०२२)

प्रकाशक : निदेशक
भाकृअनुप- राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान
बारामती, पुणे, महाराष्ट्र ४१३ ११५

उधरण : सुफलाम्, अंक ४, २०२२
भाकृअनुप- राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान
बारामती, पुणे, महाराष्ट्र ४१३ ११५

संपादक मंडल : अजय कुमार सिंह
गोरक्ष सी वाकचौरे
नीरज कुमार
परितोष कुमार

छायाचित्र एवं रेखांकन : प्रविण मोरे

आवरण : भाकृअनुप- राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान का परिदृश्य

डिस्क्लेमर : पत्रिका में प्रकाशित लेख संबधित लेखकों के व्यक्तिगत विचार हैं। प्रकाशन का उनसे सहमत होना आवश्यक नहीं है।

संपर्क सूत्र : निदेशक
भाकृअनुप- राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान बारामती, पुणे, महाराष्ट्र ४१३ ११५,
फोन: (०२११२) २५४०५७, २५४०५८, फैक्स: (०२११२) २५४०५६, ईमेल:
director.niasm@icar.gov.in
वेबसाइट: www.niam.res.in

©सर्वाधिकार सुरक्षित

डॉ. के सम्मि रेड्डी
निदेशक

निदेशक की कलम से

अजैविक तनाव जैसे सूखा, जल जमाव, लवणता और उच्च एवं निम्न तापमान कृषि उत्पादकता को सीमित करते हैं ओर खाद्य सुरक्षा के लिए भी खतरा साबित होते हैं। भाकृअनुप- राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती का उद्देश्य राष्ट्रीय खाद्य उत्पादन प्रणालियों को प्रभावित करने वाले विभिन्न अजैविक तनावों के प्रबंधन के लिए बुनियादी और रणनीतिक अनुसंधान करना है। इस दिशा में, भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान (ICAR-NIASM) द्वारा फसलों, पशुधन तथा मात्स्यिकी क्षेत्र में उत्कृस्ट अनुसंधान करते हुए किसान समुदाय के आमदनी बढ़ाने हेतु आधुनिक प्रौद्योगिकियों को उन तक पहुंचाने का प्रयास किया जा रहा है। संस्थान में उच कोटी की प्रयोगशालाएं, ग्रीनहाउस, फिनोमिक्स सुविधा, प्रयोगात्मक अनुसंधान फार्म, पशु एवं मात्स्यिकी प्रयोगात्मक अनुसंधान इकाइयां उपलब्ध हैं।

भाकृअनुप-राअस्ट्रैप्रसं, बारामती द्वारा "सुफलाम्" पत्रिका के चतुर्थ संस्करण आपके समक्ष प्रस्तुत करते हुए मुझे अत्यधिक प्रसन्नता हो रही है। इस पत्रिका में वैज्ञानिक लेखों का समावेश किया गया है। इस पत्रिका में कृषि से संबंधित विभिन्न आधुनिक कृषि तकनीकों, सूखा, मृदा एवं जल प्रबंधन और वायुमंडल के बदलते स्वरूप का विश्लेषण किया गया है। इस पत्रिका में संग्रहीत सभी कृतियाँ लेखकों की अपनी निजी रचना है। इस पत्रिका का मुख्य उद्देश्य सहज और सरल भाषा में कृषि विषय पर तकनीकी जानकारी किसानों को उपलब्ध कराना है जिससे किसानों की आय में उल्लेखनीय वृद्धि हो सके।

मैं, इस पत्रिका के संपादक मण्डल को संकलन के लिए सराहना करता हूँ एवं संस्थान की तरफ से सुफलाम् पत्रिका के प्रकाशन के लिए शुभकामनाएं देता हूं।

दिनांक: ३१ दिसम्बर २०२२

(के सम्मि रेड्डी)

सम्पादकीय....

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती द्वारा "सुफलाम्" पत्रिका के चतुर्थ संस्करण को आपके समक्ष प्रस्तुत करते हुए हमें अत्यंत हर्ष कि अनुभूति हो रही है। हम संस्थान की ओर से सभी लेखकों का धन्यवाद देते हैं जिन्होनें अपने उत्कृष्ट कृतियों के माध्यम से इस पत्रिका को ज्ञानवर्धक बनाने में अपना महत्वपूर्ण योगदान दिया है। इस पत्रिका में किसानों के लिए उपयुक्त विभिन्न आधुनिक तकनीकों की जानकारी का संकलन किया गया है।

कोई भी ज्ञान अर्जित करना हो तो उस ज्ञान का रूपान्तरण अपनी मातृभाषा में होना अत्यंत आवश्यक है। राजभाषा हिन्दी एक सरल और सहज भाषा है जिससे विज्ञान जैसे कठिन विषय को भी सामान्य जन-समुदाय तक पहुचाया जा सकता है। इन सभी पहलुओं को ध्यान में रखते हुए "सुफलाम्" पत्रिका" का प्रकाशन राजभाषा हिन्दी में किया जा रहा हैं। इस पत्रिका में विशेष रूप से वैज्ञानिकों के लेख कृषि एवं संबन्धित क्षेत्रों जैसे फसल, बागवानी, पशुपालन, मात्स्यिकी, डेयरी, मुर्गी पालन आदि विषयों पर आधारित हैं। साथ ही संस्थान के कर्मचारियों द्वारा स्वयं रचित काव्य रचनाओं का भी संकलन इस पत्रिका में किया गया है जो सामान्य जन मानस को भी आकर्षित करने में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करेगी।

हम संस्थान के निदेशक डॉ. हिमांशु पाठक का हार्दिक आभार व्यक्त करते हैं जिन्होंने इस पत्रिका के संकलन के लिए हमारा मार्गदर्शन तथा उत्साहवर्धन किया। हम संस्थान व अन्य संस्थानों के सभी रचनाकारों का हार्दिक आभार व्यक्त करते हैं जिन्होंने अपनी मौलिक व उपयोगी लेखों के माध्यम से इस पत्रिका को रोचक बनाने में अपना बहुमूल्य योगदान दिया।

हमें विशवास है कि "सुफलाम्" पत्रिका का यह अंक किसान भाइयों, बहनों, वैज्ञानिकों, छात्रों एवं जन-मानस के लिये उपयोगी साबित होगा। इसी आशा के साथ "सुफलाम्" पत्रिका का तृतीय संस्करण, आपके समक्ष प्रस्तुत है। इस पत्रिका को ज्ञानवर्धक, उपयोगी एवं रोचक बनाने के लिए आपकी रचनाओं व सुझावों की सदैव प्रतीक्षा रहेगी।

- संपादक मंडल

♦♦♦♦♦

अनुक्रमणिका

क्र. सं.	शीर्षक	लेखक	पृ. सं.
१.	मैजिक पॉपुलेशन - प्लांट जेनेटिक्स के लिए एक नया संसाधन	शुभांगी के. मरासकोले, मनिषा पाटील, विनय हेगड़े, सोनाली कदम, माधवी सोनोने, प्रविण माने , अजय कुमार सिंह	१-४
२.	फसल पौधों में अजैविक तनाव सहनशीलता में सुधार के लिए जेनेटिक इंजीनियरिंग	मनिषा पाटील, शुभांगी मरस्कोले, ओम खांदवे, सुप्रिया थोरात, प्रियंका पाटील, , अजय कुमार सिंह	५-९
३.	हाइड्रोजेल – कृषि में एक सूक्ष्म जलाशय	गौतम गुरुप्रसाद जेना, देबस्मिता मोहंती, एलीजा प्रधान	१०-१२
४.	जलवायु मॉडलिंग	ऋतुजा गाडवे, गोपाळकृष्णन बी, नितीन कुराडे, शुभम गाड़े, शितल शिंदे, सोनल जाधव	१३-१७
५.	वर्षा जल संचयन	गौतम गुरुप्रसाद जेना, डी डी नांगरे, विजयसिंह काकड़े, सोनल जाधव, दिनेश कुमार यादव	१८-२१
६.	जेनेटिक इंजीनियरिंग के माध्यम से चावल में आयरन बायोफोर्टिफिकेशन: वर्तमान स्थिति और भविष्य की दिशाएँ	अर्चना गीते, पूजा पाटोले, सुप्रिया थोरात, ऋतुराज जगताप, डॉ. नीरज कुमार	२२-२९
७.	आधुनिक कृषि में आनुवंशिक रूप से संशोधित (जीएम) फसलों का प्रभाव	सुप्रिया थोरात, प्रविण माने, मनीषा पाटील, अर्चना गीते, पूजा पाटोले	३०-३४
८.	संवर्धित खेती	प्रशांत पी. भोसले, गोरक्ष वाकचौरे	३५-३६
९.	अंजीर की सघन बागवानी	सोनल जाधव, धनंजय नांगरे, विजयसिंह काकडे, संग्राम चव्हाण, शितल शिंदे, ऋतुजा गाढ़वे	३७-४५
१०.	नैनो प्रौद्योगिकी का कृषि मे अनुप्रयोग : एक आशाजनक दृष्टिकोण	कृष्ण कुमार जांगिड़, विनय हेगड़े, शुभांगी मरसकोले, माधवी सोनोने, देबस्मिता मोहंती, ललित कुमार आहेर, एलिजा प्रधान, जगदीश राणे	४६—४९
११.	फसल उत्पादन पर मिट्टी की लवणता के कारण और प्रभाव	माधवी सोनोने, विनय हेगडे, कृष्ण कुमार जांगिड़, हिमज देशमुख, शुभांगी मरसकोले	५०-५३

१२.	पौधों में तनाव का पता लगाने के लिए रिमोट सेंसिंग का अनुप्रयोग	देबस्मिता मोहंती, एलीजा प्रधान, गौतम गुरुप्रसाद जेना, विनय हेगड़े, कृष्ण कुमार जांगीड़ ललितकुमार आहेर	५४-५६
१३.	ख़राब पानी का व्यवस्थापन	ऋतुराज जगताप, पूजा पाटोले, अर्चना गीते, डॉ.परितोष कुमार	५७-६५
१४.	खरी खेती (ऊर्ध्वाधर खेती)	जी सी वाकचौरे, धर्मेन्द्र कुमार, जया दिपक चौधरी और निकिता होलीकट्टी	६६-६९
१५.	अजैविक तनाव के संबंध में टर्फ घास	जया चौधरी, प्रशांत भोसले, निकिता होलीकट्टी, डॉ. गोरक्ष वाकचौरे	७०-७५
१६.	मौसम की चरम घटनाओं के प्रबंधन के लिए मौसम आधारित कृषि सलाह सेवाएं	सुनिल पोतेकर, एन पी कुराडे एवं ऋतुजा गाढ़वे	७६-८४
१७.	पशुधन में अजैविक तनाव की गैर-पारंपरिक नियंत्रण	गोपालकृष्णन बी, राजकुमार वी, सचिन पवार, नितीन.पी कुराडे, ऋतुजा गाढवे, परमेश्वर चव्हान और अविनाश निर्मले	८५-८७
१८.	मछली के आहार में माइकोटॉक्सिन की उपस्थिति और उसके प्रभाव	राहुल जैस्वार, सार्थचन्द्र घदेवरु, सोनल कालबांडे और मुकेश भेंडारकर	८८-९२
१९	बाँस आधारित कृषिवानिकी का महत्व	छवि सिरोही, संग्राम चव्हाण, प्रीति सिंह, रविंद्र सिंह ढिल्लों, विजय इलोरकर, विजयसिंह काकड़े एवं डी डी नांगरे	९३-९७

मैजिक पॉपुलेशन - प्लांट जेनेटिक्स के लिए एक नया संसाधन

शुभांगी मरस्कोले

कृषी वनस्पतिशास्त्र विभाग (जनुकशास्त्र आणि वनस्पती प्रजनन), डॉ.बाळासाहेब सावंत कोकण कृषी विद्यापीठ, दापोली, जि. रत्नागिरी – ४१५७१२ (M.H),

मनिषा पाटील, विनय हेगड़े, सोनाली कदम, माधवी सोनोने, प्रविण माने, अजय कुमार सिंह

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

परिचय

मैजिक का अर्थ है "मल्टी-पैरेंट एडवांस्ड जेनरेशन इंटर-क्रॉस"। यह उन्नत इंटरक्रॉस (दरवासी और सोलेर, 1995) का एक सरल विस्तार है। इस विधि को सबसे पहले प्रस्तावित मोट द्वारा किया गया था और चूहों की प्रजाति में लागू किया मोट्ट एट अल, 2000। मैजिक आबादी को पहले अरबिडोप्सिस में विकसित और वर्णित किया गया था (कोवर एट अल,2009), मैजिक को "विषम स्टॉक:" के रूप में वर्णित किया गया है. मैजिक कई माता-पिता के विभिन्न संयोजनों को पार करके मात्रात्मक लक्षणों को नियंत्रित करने वाले जीन की पहचान की अनुमति देता है। मैजिक- उच्च पुनर्संयोजन के साथ उच्च विविधता (कई माता-पिता से) को जोड़ता है। बढ़ी हुई पुनर्संयोजन और मैजिक की विविधता से क्यूटीएल स्थान में अधिक सटीकता और अधिक क्यूटीएल का पता लगाने का अधिक अवसर प्रदान करती है। प्रारंभिक पीढ़ी से प्राप्त लाइनों का उपयोग क्यूटीएल का पता लगाने और मोटे मानचित्रण के लिए किया जा सकता है। इंटरक्रॉस्ड मैपिंग आबादी कई संस्थापक लाइनों से बनाई गई है। प्रत्येक पीढ़ी लिंकेज डिसिपिलिब्रियम (एलडी) की सीमा को कम कर देती है, इस प्रकार क्यूटीएल को अधिक सटीक रूप से मैप करने की अनुमति मिलती है।

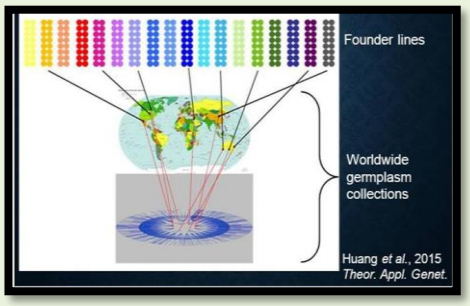
मैजिक पॉपुलेशन का उद्देश्य

- मैजिक में प्रजनन की गति और दक्षता बढ़ाने की क्षमता है।
- मैजिक कृषि के उत्पादन के साथ-साथ गुणवत्ता और रोग प्रतिरोधक क्षमता को नियंत्रित करने वाले जीन की पहचान करने के लिए वैज्ञानिकों के तरीके को बदलने की क्षमता पर सीधा प्रभाव डालेगा।
- मैजिक आबादी ने प्रजनन लाइनों और किस्मों के निष्कर्षण एवं विकास के लिए स्रोत सामग्री के रूप में कार्य किया।
- कई सस्य विज्ञान की दृष्टि से लाभकारी गुणों वाली किस्म का निर्माण करना।
- विविधता जो, दुनिया के कई विविध क्षेत्रों के अनुकूल हो सकती है और विविध जलवायु परिस्थितियों के लिए उपयुक्त हो सकती है।
- मैजिक आबादी पौधों की प्रजातियों में क्यूटीएल विश्लेषण, जीन मैपिंग, विविधता विकास आदि की ओर मॉडल बदलाव ला रही है।

विकास के पड़ाव: मैजिक पॉपुलेशन

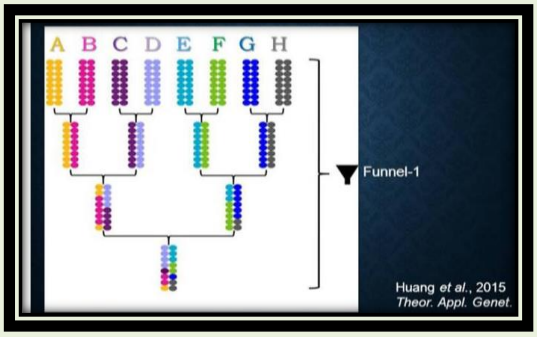
१. प्रवर्त्तक चयन
२. माता-पिता का मिश्रण (Mixing of parents)
३. उन्नत इंटरक्रॉसिंग
४. आंतरिक प्रजनन

१. प्रवर्त्तक चयन:



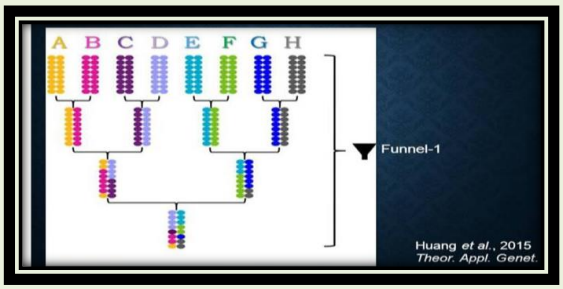
- भू-प्रजातियों का उपयोग
- आनुवंशिक और/या फेनोटाइपिक विविधता
- आनुवंशिक असंगति
- विभिन्न प्रकार के विशिष्ट सकल क्रोमोसोमल अंतर जैसे पुनर्व्यवस्था या विदेशी/जंगली अंतर्मुखता भी अंतिम आबादी के उत्पादन को प्रभावित कर सकते हैं।
- दुनिया भर में जर्मप्लाज्म संग्रह की संस्थापक लाइनें। हुआंग एट अल। 2015

२. माता-पिता का मिश्रण (Mixing of parents)



- एक व्यापक आनुवंशिक आधार बनाने के लिए कई माता-पिता आपस में जुड़े हुए हैं
- इनब्रेड प्रवर्त्तकों जोड़ा जाता है और इंटर-मेट किया जाता है, जिसे फ़नल के रूप में जाना जाता है
- इस चरण का परिणाम उन पंक्तियों का एक समूह है जिनके जीनोम में प्रत्येक प्रवर्त्तकों का योगदान शामिल है

३. उन्नत इंटरक्रॉसिंग



- विभिन्न फ़नल से मिश्रित लाइन उन्नत इंटरक्रॉस की तरह बेतरतीब ढंग से और क्रमिक रूप से इंटरक्रॉस की जाती हैं।
- मुख्य लक्ष्य जनसंख्या में पुनर्संयोजन की संख्या में वृद्धि करना है। यामामोटो एट अल (2014) ने निष्कर्ष निकाला कि क्यूटीएल मैपिंग पावर में बड़े सुधार के लिए इंटरक्रॉसिंग के कम से कम छह चक्रों की आवश्यकता है।

४. आंतरिक इंटरक्रॉसिंग

- समयुग्मजी व्यक्तियों का विकास।
- पौधों में आरआईएल को सिंगल सीड डिसेंट या डबल हैप्लोइड उत्पादन के माध्यम से बनाया जा सकता है।
- दोगुना अगुणित उत्पादन तेज होता है।
- स्वयं की कई पीढ़ियां अतिरिक्त पुनर्संयोजन का परिचय देंगी।

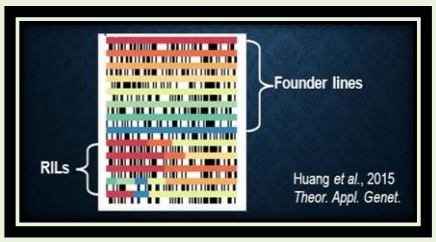
मैजिक जनसंख्या का आनुवंशिक विश्लेषण

- सभी प्रवर्त्तकों में बड़ी संख्या में बहुरूपी मार्कर और कई पीढ़ियों के माध्यम से पुनर्संयोजन की घटनाओं का संचय।
- इस मैजिक वंशावली का उपयोग जीनोम के घने और उच्च-रिज़ॉल्यूशन मानचित्रण को प्राप्त करने के लिए किया जा सकता है।
- मैजिक की आबादी सेंट्रोमियर के आसपास के क्षेत्र में सबसे स्पष्ट रूप से देखी जा सकती है।
- मैजिक आबादी से पहला लिंकेज मैप गेहूं में बनाया गया था (हुआंग एट अल. 2012) ।

अ. लिंकेज मानचित्र निर्माण

सभी प्रवर्त्तकों में बड़ी संख्या में बहुरूपी मार्कर और कई पीढ़ियों के माध्यम से पुनर्संयोजन की घटनाओं का संचय किया जाता है। इस मैजिक वंशावली का उपयोग जीनोम के घने और उच्च रिज़ॉल्यूशन मैपिंग को प्राप्त करने के लिए किया जा सकता है। सेंट्रोमियर के आसपास के क्षेत्र में मैजिक आबादी को सबसे स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है। मैजिक आबादी से पहला लिंकेज मैप गेहूं में बनाया गया था (हुआंग एट अल. 2012) ।

हाप्लोटाइप मोज़ेक पुनर्निर्माण



- एक गुणसूत्र पर एकल न्यूक्लियोटाइड बहुरूपताओं (एसएनपी) के एक सेट की एक तस्वीर या पैटर्न जो हमेशा एक साथ होते हैं।
- मैजिक आबादी का उच्च स्तर के पुनर्संयोजन के लिए उपयोग किया जा सकता है।

क्यूटीएल मैपिंग दृष्टिकोण

- विषम स्टॉक (एचएस) का उपयोग क्यूटीएल का पता लगाने और स्थानीयकृत करने की शक्ति में सुधार करता है।
- माता-पिता के प्रवेश से अभिवृद्धि संख्या में एलील और फेनोटाइपिक विविधता बढ़ जाती है।
- बड़ी संख्या में संचित पुनर्संयोजन F2 क्रॉस की तुलना में ज्ञात क्यूटीएल की मैपिंग सटीकता को बढ़ाते हैं।

"इस प्रकार, मैजिक लाइनें स्वाभाविक रूप से होने वाली परिग्रहण और मौजूदा सिंथेटिक आबादी के बीच मध्यवर्ती स्थिति पर कब्जा कर लेती हैं।"

प्रजनन कार्यक्रम में मैजिक लाइन का प्रयोग

- मैजिक आबादी का उपयोग प्रजनन लाइनों और किस्मों के निष्कर्षण और विकास के लिए सीधे स्रोत सामग्री के रूप में किया जा सकता है।
- कई किस्मों के निर्माण के साथ साथ कृषि-संबंधी गुणों का विकास।
- किस्में दुनिया के कई विविध क्षेत्रों के लिए अनुकूल हो सकती है और विविध जलवायु परिस्थितियों के लिए उपयुक्त हो सकती है।
- उत्पादन बाधाओं (विशेष रूप से तनाव सहिष्णुता) की एक श्रृंखला के समाधान प्रदान कर सकते हैं।
- नई विविधता पैदा करने में संवर्धित पुनर्संयोजन की क्षमता का आकलन और समझ।

मैजिक जनसंख्या के लाभ

१. नए आनुवंशिक संयोजन में प्रजनन के लिए मैजिक के वास्तविक लाभों में से एक प्रारंभिक किस्मों के पुन: फेरबदल से बनाया गया है।
२. महत्वपूर्ण लक्षणों के लिए जीनों का सर्वोत्तम संयोजन का विकास।
३. अच्छे संयोजन के निष्कर्षण के लिए उपयोग किया जाता है और सीधे किस्म के रूप में जारी किया जाता है।
४. मौजूदा दृष्टिकोणों की तुलना में मैजिक के कई फायदे हैं, क्योंकि यह बेहतर गुणवत्ता वाले लक्षणों के लिए जिम्मेदार जीन की अधिक सटीक पहचान की अनुमति देता है।
५. एलील परिवर्तनशीलता के नए रूपों की खोज, पहचान और हेरफेर को सुगम बनाना।
६. मैजिक आबादी बढ़ी हुई पुनर्संयोजन है।
७. मैजिक आबादी में बड़ी संख्या में व्यक्ति हैं और मूल प्रवर्त्तकों या मूल पौधों की कई पीढ़ियों के उत्पाद हैं, वैज्ञानिक महत्वपूर्ण लक्षणों के जीन की अधिक सटीक पहचान करने में सक्षम हैं।

मैजिक जनसंख्या के विकास में शामिल संस्था

• अनुक्र	• फ़सल	• संस्थान
• १	• रोटी गेहूं	• एनआईएबी
• २	• डुरम गेहूं	• बोलोग्ना विश्वविद्यालय, इटली
• ३	• धान	• आईआरआरआई
• ४	• जई	• आईबीईआरएस
• ५	• जौ	• एसएसी
• ६	• जवार	• आईसीआरआईएसएटी
• ७	• लोबिया	• आईआईटीए

निष्कर्ष

परिवर्तनशीलता के विकास के लिए उपुयुक्त है। क्यूटीएल का पता लगाना जो तनाव प्रतिरोध, उपज और अन्य महत्वपूर्ण लक्षणों के लिए जिम्मेदार है। नवीन संयोजन वाली किस्मों का विकास एवं निर्माण संभव है। क्यूटीएल से जुड़े आनुवंशिक मार्करों की सटीकता बढ़ाने के लिए यह एक शक्तिशाली तरीका है। मैजिक आबादी से पौधों की प्रजातियों में क्यूटीएल विश्लेषण,जीन मैपिंग,विविधता विकास आदि की ओर मॉडल शिफ्ट होने की संभावना है।

फसल पौधों में अजैविक तनाव सहनशीलता में सुधार के लिए जेनेटिक इंजीनियरिंग

मनिषा पाटील, सुप्रिया थोरात, प्रियंका पाटील, अजय कुमार सिंह

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

शुभांगी मरस्कोले

कृषी वनस्पतिशास्त्र विभाग (जनुकशास्त्र आणि वनस्पती प्रजनन), डॉ.बाळासाहेब सावंत कोकण कृषी विद्यापीठ, दापोली, जि. रत्नागिरी – ४१५७१२ (M.H)

परिचय

फसल के पौधे विभिन्न प्रकार के अजैविक तनावों जैसे लवणता, सूखा, अत्यधिक तापमान और ऑक्सीडेटिव तनाव से प्रभावित होते हैं और एक महत्वपूर्ण उपज हानि (50% से अधिक) का कारण बनते हैं। निकट भविष्य में, वैश्विक जलवायु परिवर्तन के कारण ये अजैविक तनाव बढ़ सकते हैं।

अजैविक तनाव महत्वपूर्ण सेलुलर कार्यों के लिए पानी की कम उपलब्धता और टर्गर दबाव के रखरखाव के माध्यम से निर्जलीकरण या आसमाटिक (Osmotic) तनाव का कारण बनता है और इसके परिणामस्वरूप प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों (आरओएस) का उच्च उत्पादन भी होता है। तनाव की स्थिति से निपटने के लिए पौधों को विभिन्न तंत्रों जैसे सेलुलर और चयापचय प्रक्रियाओं में परिवर्तन के साथ विकसित किया जाता है। आणविक आनुवंशिकी में हाल के विकास ने अजैविक तनाव सहिष्णुता के जैव रासायनिक और आनुवंशिक आधार की हमारी समझ में बहुत योगदान दिया है। इसने जीन की अभिव्यक्ति के मॉड्यूलेशन द्वारा उपज लाभ के साथ अजैविक तनाव-सहिष्णु पौधों का विकास किया है जो ऑस्मोप्रोटेक्टेंट्स (जैसे, प्रोलाइन, शर्करा, चीनी अल्कोहल, ग्लाइसिनबीटेन और पॉलीमाइन) के जैवसंश्लेषण में शामिल एंजाइमों के लिए एन्कोड करते हैं। एंटीऑक्सीडेंट एंजाइम, सुरक्षात्मक प्रोटीन (जैसे, एलईए और एचएसपी), ट्रांसपोर्टर, नियामक प्रोटीन, किनेसेस और ट्रांसक्रिप्शन कारक। हाल ही में, अजैविक तनाव प्रतिक्रिया के पोस्ट ट्रांसक्रिप्शनल और पोस्ट ट्रांसलेशनल रेगुलेशन मैकेनिज्म, जैसे माइक्रो आरएनए और सर्वव्यापीकरण, अजैविक तनाव-सहिष्णु पौधों को विकसित करने और बढ़ते द्रव्यमान को खिलाने के लिए अधिक उत्पादक फसलों के विकास में योगदान करने के लिए नए मॉड्यूलेशन लक्ष्यों के रूप में दिखाई देते हैं ।

फसल सुधार क्यों आवश्यक है?

यह अनुमान लगाया गया है कि इस बढ़ती वैश्विक आबादी, बढ़ती आय और खपत के कारण होने वाली मांग को पूरा करने के लिए वैश्विक खाद्य उत्पादन में 70% की वृद्धि होनी चाहिए। हाल के दिनों में दुनिया के कई क्षेत्रों में प्रतिस्पर्धा के कारण खाद्य असुरक्षा भी बढ़ी है भूमि, जल, श्रम, ऊर्जा और पूंजी के दावे, जिसके कारण प्रति इकाई भूमि उत्पादन में सुधार के लिए अधिक दबाव हो रहा है।

तापमान चरम सीमा (गर्म और ठंडा) और सूखे या पानी के तनाव के साथ-साथ जलवायु परिवर्तनशीलता से जुड़ी बाढ़ की चुनौती के अलावा, कीटों, बीमारियों और विदेशी खरपतवार प्रजातियों के आक्रमण जैसे जैविक तनावों की घटनाओं और

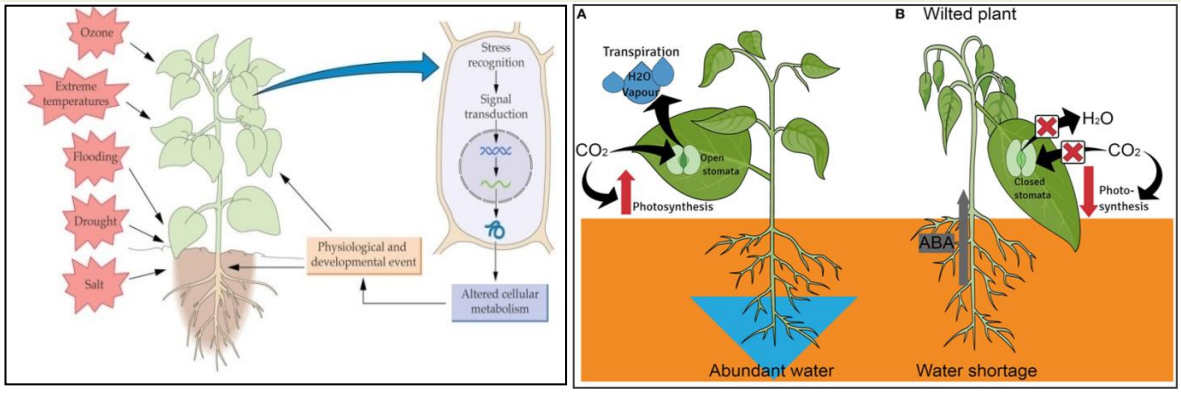
गंभीरता की भी संभावना है। वर्तमान जलवायु परिवर्तनशीलता के संदर्भ में कृषि जैव प्रौद्योगिकी में हालिया प्रगति कृषि फसलों की आनुवंशिक वृद्धि की पेशकश करती है ताकि वे जैविक और अजैविक तनावों के लिए बेहतर रूप से अनुकूलित हो सकें, जिससे उच्च फसल उत्पादकता हो सके।

जेनेटिक इंजीनियरिंग, जिसे जेनेटिक मॉडिफिकेशन भी कहा जाता है, बायोटेक्नोलॉजी का उपयोग करके किसी जीव के जीनोम का सीधा हेरफेर है। नए डीएनए को पहले डीएनए अनुक्रम उत्पन्न करने के लिए आणविक क्लोनिंग विधियों का उपयोग करके, या डीएनए को संश्लेषित करके, और फिर इस निर्माण को मेजबान जीव में सम्मिलित करके ब्याज की आनुवंशिक सामग्री को अलग और कॉपी करके मेजबान जीनोम में डाला जा सकता है।

फसल पौधों पर अजैविक तनाव प्रभाव

सूखे या आसमाटिक तनाव के कारण पौधों को पानी की कमी का सामना करने वाली सबसे खतरनाक स्थितियों में से एक है। सूखे का अर्थ है मिट्टी और पौधे के बीच पानी की संभावित प्रवणता में परिवर्तन, जैसे कि पानी को अवशोषित करने की पौधे की क्षमता से समझौता किया जाता है, जिससे सेल टर्गर का नुकसान होता है, प्रोटीन का विकृतीकरण होता है, और कई शारीरिक और आणविक घटकों के साथ-साथ झिल्ली अखंडता में परिवर्तन होता है।

इस तनाव की स्थिति में, कई प्रोटीन विकृतीकरण और शिथिलता, झिल्ली की तरलता और पारगम्यता से पीड़ित होते हैं; सेलुलर होमियोस्टेसिस परेशान है, जिससे विकास, विकास और यहां तक कि मृत्यु में गंभीर मंदता होती है ।



फसल पौधों पर सूखे के तनाव का प्रभाव

जीएम फसलें: इतिहास

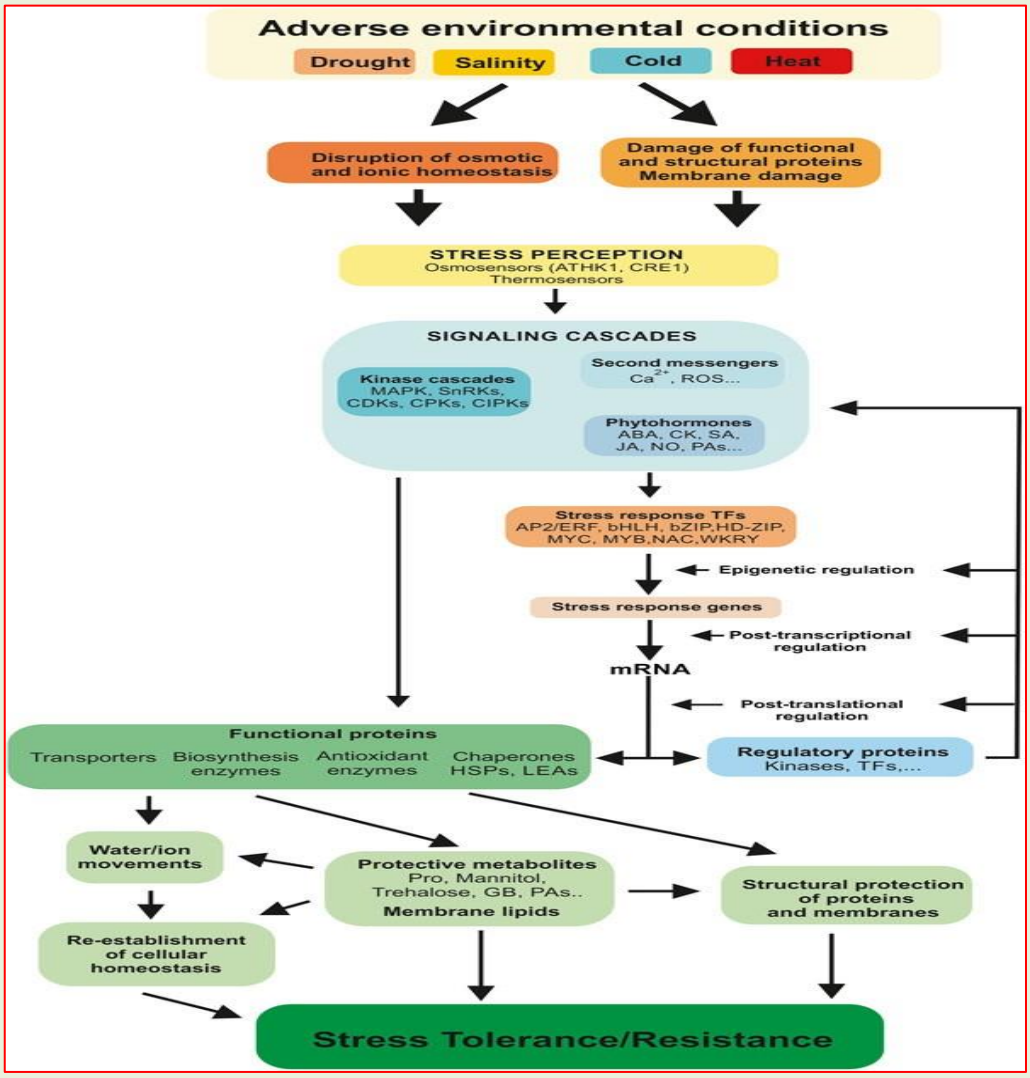
एक जीव से दूसरे जीव में डीएनए के सीधे हस्तांतरण के रूप में आनुवंशिक इंजीनियरिंग की अवधारणा हर्बर्ट बॉयर और स्टेनली कोहेन द्वारा (1972) में दी गई थी। पहला आनुवंशिक रूप से संशोधित जानवर रुडोल्फ जेनिश द्वारा (1974) में बनाया गया एक माउस था। (1983) में तंबाकू में एक एंटीबायोटिक प्रतिरोधी जीन डाला गया था, जिससे पहले आनुवंशिक रूप से इंजीनियर संयंत्र का निर्माण हुआ, जिसे माइकल डब्ल्यू. बेवन, रिचर्ड बी. फ्लेवेल और मैरी-डेल चिल्टन द्वारा विकसित किया गया था।

सुनहरे चावल एक विटामिन-ए समृद्ध चावल को पोषक मूल्य में वृद्धि के साथ विकसित किया गया था। Genetech पहली GE कंपनी ने (1982) में Humulin एक मानव इंसुलिन का उत्पादन किया और बाद में कई आनुवंशिक रूप से जीवों का उत्पादन किया जैसे GloFish, Zebra fish, FlavrSavr .

1994 में Calgene ने Flavr Savr टमाटर को व्यावसायिक रूप से जारी करने की स्वीकृति प्राप्त की, एक टमाटर जिसे लंबे समय तक शैल्फ जीवन के लिए इंजीनियर बनाया गया था।

1995 में, बीटी आलू को पर्यावरण संरक्षण एजेंसी द्वारा सुरक्षित रूप से अनुमोदित किया गया था, जिससे यह संयुक्त राज्य अमेरिका में अनुमोदित होने वाली पहली कीटनाशक उत्पादक फसल बन गई।

मक्का, सोयाबीन, कपास, कनोला, चुकंदर, अल्फाल्फा, पपीता, स्क्वैश और आलू की खेती की जाने वाली प्रमुख जीएम फसलें हैं। भारत में आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों (जीएमओ) के तहत लगाया जाने वाला चौथा सबसे बड़ा क्षेत्र है। दुनिया भर में 99% के लिए केवल चार जीएम फसलें होती हैं, जिसमें सोयाबीन दुनिया के सभी हेक्टेयर (50%) के आधे हिस्से में लगाया जाता है, मकई में 30%, कपास में 14% और कैनोला कुल वैश्विक जीएम हेक्टेयर का 5% होता है।



अजैविक तनाव कारकों के लिए पादप आणविक प्रतिक्रिया का योजनाबद्ध अवलोकन

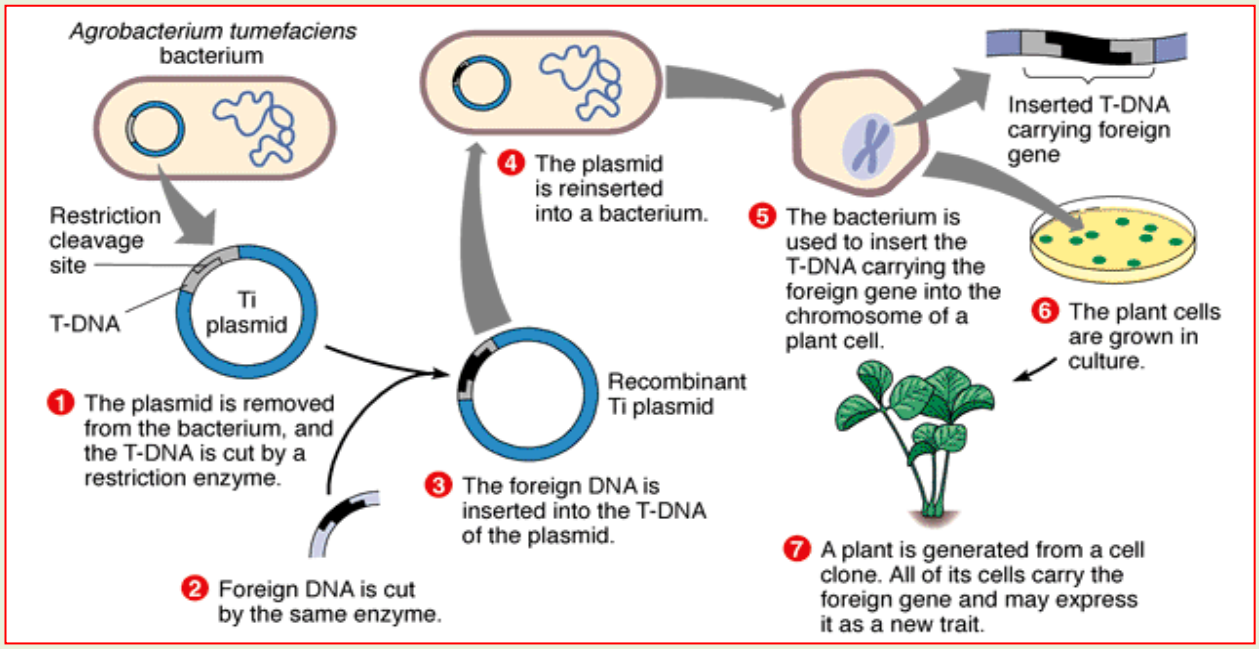
पारंपरिक प्रजनन और आनुवंशिक इंजीनियरिंग के बीच अंतर

किसी भी प्रजनन अभ्यास का उद्देश्य अच्छी कृषि संबंधी विशेषताओं वाले पौधों की किस्में प्राप्त करना है। पारंपरिक पौधों का प्रजनन समय लेने वाला है, अजैविक तनाव सहिष्णुता और उपज संबंधी विशेषताओं जैसे मात्रात्मक जटिल लक्षणों के लिए प्रभावशाली नहीं है। जबकि पारंपरिक दृष्टिकोण की तुलना में आनुवंशिक इंजीनियरिंग तेजी से होती है- दो से तीन पीढ़ियां समरूप स्थितियों के लिए पर्याप्त होती हैं। आनुवंशिक रूप से इंजीनियरिंग (जीई) तकनीक का उपयोग करके जीएमओ प्राप्त करने के लिए तुलनात्मक रूप से कम समय की आवश्यकता होती है।

जीई और उन्नति की तकनीक

जीई एक महत्वपूर्ण उपकरण है और जीन को एक जीव से दूसरे जीव में स्थानांतरित करने के लिए विभिन्न तकनीकों का उपयोग किया जाता है। सात नई जीई तकनीकों को (नई प्रजनन तकनीक) एनबीटी के रूप में संदर्भित किया जाता है, जिनमें से प्रत्येक जोखिम और अनिश्चितताओं का अपना सेट लाती है। इन सात तकनीकों में शामिल हैं: जिंक फिंगर न्यूक्लीज तकनीक, ऑलिगोन्यूक्लियोटाइड निर्देशित उत्परिवर्तजन, सिजेनिसिस/इंट्राजेनेसिस, रिवर्स ब्रीडिंग, ग्राफ्टिंग, एग्रोइनफिल्ट्रेशन ।

जेनेटिक इंजीनियरिंग की प्रक्रिया



आनुवंशिक इंजीनियरिंग के लिए एग्रोबैक्टीरियम का उपयोग करने की प्रक्रिया

जेनेटिक इंजीनियरिंग फसलों के लक्ष्य

एक लक्ष्य, और पहला व्यावसायिक रूप से महसूस किया जाना है, पर्यावरणीय खतरों, जैसे कि ठंड या रोगजनकों, जैसे कि कीड़े या वायरस, और जड़ी-बूटियों के प्रतिरोध से सुरक्षा प्रदान करना है। दूसरा, उत्पाद की गुणवत्ता को संशोधित करना,

उदाहरण के लिए, पोषण मूल्य में वृद्धि करना या उत्पाद के अधिक औद्योगिक रूप से उपयोगी गुण या मात्रा प्रदान करना। उदाहरण के लिए सोयाबीन, कनोला और आलू।

एक अन्य लक्ष्य में जीएमओ को उन सामग्रियों का उत्पादन करने के लिए प्रेरित करना शामिल है जो सामान्य रूप से नहीं बनाते हैं। एक उदाहरण "फार्मिंग" है जो फसलों को बायोरिएक्टर के रूप में टीके, दवा मध्यवर्ती, या स्वयं दवा का उत्पादन करने के लिए उपयोग करता है; जीएमओ उत्पन्न करने का एक अन्य लक्ष्य, विकास में तेजी लाकर या जीव को अधिक कठोर (पौधों के लिए, नमक, ठंड या सूखा सहिष्णुता में सुधार करके) सीधे उपज में सुधार करना है।

कृषि फसलों की आनुवंशिक इंजीनियरिंग रोगजनकों और परजीवियों के कारण होने वाली विभिन्न बीमारियों की वृद्धि दर और प्रतिरोध को बढ़ा सकती है। यह फायदेमंद है क्योंकि यह दुनिया की बढ़ती आबादी की मेजबानी के लिए आवश्यक कम संसाधनों के उपयोग के साथ खाद्य स्रोतों के उत्पादन में काफी वृद्धि कर सकता है। ये संशोधित फसलें उर्वरकों और कीटनाशकों जैसे रसायनों के उपयोग को भी कम करेंगी और इसलिए इस रासायनिक प्रदूषण से होने वाले नुकसान की गंभीरता और आवृत्ति को कम करेंगी।

नैतिक और सुरक्षा संबंधी चिंताएं

आनुवंशिक रूप से संशोधित भोजन के उपयोग के आसपास उठाया गया है। एक प्रमुख सुरक्षा चिंता आनुवंशिक रूप से संशोधित भोजन खाने के मानव स्वास्थ्य प्रभावों से संबंधित है, विशेष रूप से क्या विषाक्त या एलर्जी प्रतिक्रियाएं हो सकती हैं। संबंधित गैर-ट्रांसजेनिक फसलों में जीन प्रवाह, लाभकारी जीवों पर लक्षित प्रभाव और जैव विविधता पर प्रभाव महत्वपूर्ण पर्यावरणीय मुद्दे हैं। इसलिए, जेनेटिक इंजीनियरिंग के पेशेवरों और विपक्ष दोनों की जांच करना महत्वपूर्ण है।

नैतिक सरोकारों में धार्मिक मुद्दे, खाद्य आपूर्ति पर कॉर्पोरेट नियंत्रण, बौद्धिक संपदा अधिकार और आनुवंशिक रूप से संशोधित उत्पादों पर आवश्यक लेबलिंग का स्तर शामिल है। इसलिए, जेनेटिक इंजीनियरिंग के पेशेवरों और विपक्ष दोनों की जांच करना महत्वपूर्ण है।

निष्कर्ष

जेनेटिक इंजीनियरिंग पौधों की किस्मों को अच्छे कृषि संबंधी लक्षण, बेहतर गुणवत्ता मूल्य और कृषि हित के लक्षण जैसे कि कीट प्रतिरोध और शाकनाशी सहिष्णुता प्रदान करता है।

विशिष्ट अजैविक तनावों के प्रति सहनशील ट्रांसजेनिक पौधों का विकास प्रतिकूल वातावरण में फसल उत्पादकता में सुधार के लिए सीधा समाधान है।

हाइड्रोजेल – कृषि में एक सूक्ष्म जलाशय

गौतम गुरुप्रसाद जेना, देबस्मिता मोहंती, एलीजा प्रधान

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

उपक्रम

जल कृषि में प्रमुख इनपुट है जो उपज को निर्धारित करता है। मानसून की अनियमितताओं, मौसमी तापमान में उतार-चढ़ाव और लंबे समय तक सूखे की स्थिति के कारण सिंचाई के पानी की कमी के कारण फसल की पैदावार में कमी आई है । दुनिया भर में विशेष रूप से शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में। भारत के दौरान हर साल मौसमी सूखे का सामना करना पड़ता है। गर्मियों के महीनों और पानी की कमी की समस्याएं मिडलैंड और हाइलैंड क्षेत्रों में भी वर्षों में मौजूद हैं। सामान्य वर्षा। अप्रत्याशित मानसून और संबंधित कारकों के बदलते जलवायु परिदृश्य में, खेती के लिए पानी की उपलब्धता किसानों के लिए एक बड़ा खतरा बनती जा रही है। हाइड्रोजेल एक नए प्रकार का पानी अवशोषित करने वाला मैक्रो आणविक बहुलक सामग्री है जिसमें कम समय में अपने स्वयं के वजन के 100,000% के रूप में उच्च पानी की अपटेक क्षमता होती है। जेल फसलों के बढ़ने के जोखिम को कम करता है जब पानी की उपलब्धता कम हो जाती है।

हाइड्रोजेल हाइड्रोफिलिक या कोलाइडल जैल होते हैं जिनमें पानी फैलाव माध्यम के रूप में कार्य करता है। कोमलता, लोच, सूजन, अवशोषक प्रकृति, लचीलापन, और पानी को संग्रहीत करने की क्षमता हाइड्रोजेल के कुछ महत्वपूर्ण गुण हैं। इन पॉलिमर को सिंथेटिक रूप से उत्पादित किया जा सकता है और स्वाभाविक रूप से प्राप्त किया जा सकता है। कृषि में जल उत्पादकता की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (आईएआरआई), नई दिल्ली द्वारा "पूसा हाइड्रोजेल" नामक एक अर्ध-सिंथेटिक बहुलक विकसित किया गया था। इसमें एक त्रि-आयामी संरचना है जो इंटरमॉलिक्युलर स्पेस में पानी को घेरने वाले बहुलक नेटवर्क के माध्यम से भौतिक या रासायनिक रूप से बंधी हुई है। मिट्टी की जल अवशोषण क्षमता में वृद्धि बहुलक रीढ़ से जुड़े हाइड्रोफिलिक समूहों के कारण होती है। जबकि विघटन के लिए उनका प्रतिरोध नेटवर्क श्रृंखलाओं के बीच क्रॉस-लिंक के कारण होता है। सिंथेटिक हाइड्रोजेल ने पानी, स्थिरता और हाइड्रोफोबिक या हाइड्रोफिलिक प्रकृति की बढ़ी हुई अवशोषण क्षमता के कारण प्राकृतिक हाइड्रोजेल को बदल दिया है। जब खेत में बीज बोए जाते हैं तो हाइड्रोजेल को मिट्टी के साथ मिलाया जा सकता है। जेल में पानी को अवशोषित करने की क्षमता है और यह अपने मूल आकार से 300 गुना तक फैलता है। यह पौधों की जड़ों से चिपक जाता है और जब मिट्टी की नमी गिरती है, तो जेल फसल को पोषण देने के लिए पानी बहाता है। इससे पौधे की पैदावार में 10-25 प्रतिशत की वृद्धि होती है।

हाइड्रोफिलिक समूह जैसे कि एक्रिलामाइड, ऐक्रेलिक एसिड, और बहुलक श्रृंखला के कार्बोक्जिलिक एसिड हाइड्रोजेल के जल अवशोषण तंत्र के लिए जिम्मेदार हैं। जब पॉलिमर को पानी में रखा जाता है, तो पानी के अणु ऑस्मोसिस की प्रक्रिया से प्रवेश करते हैं, और एच + आयन प्रतिक्रिया करते हैं और सकारात्मक आयनों के रूप में बाहर आते हैं। यह प्रक्रिया बहुलक श्रृंखला की लंबाई के साथ नकारात्मक आयनों को छोड़ देती है। फिर हाइड्रोजेल में इसकी लंबाई के नीचे कई नकारात्मक चार्ज होंगे, ये नकारात्मक चार्ज एक-दूसरे को पीछे हटाते हैं, और पॉलीमआर सीहैन को खोलने और खोलने के लिए मजबूर करते हैं। वे पानी के अणुओं को भी आकर्षित करते हैं और उन्हें हाइड्रोजन बॉन्डिंग के माध्यम से बांधते हैं। जब परिवेश सूखा होता है, तो यह

आसपास की शुष्कता के आधार पर संग्रहीत पानी का 95% तक वितरित करता है और फिर से पानी के संपर्क में आने पर पानी को फिर से हाइड्रेट करना और संग्रहीत करने की प्रक्रिया को दोहराना शुरू कर देगा। यह 2-5 वर्षों तक काम करता है, और यह प्रकृति में बायोडिग्रेडेबल है क्योंकि यह मिट्टी में विघटित हो जाता है। सूजन क्षमता और जेल मापांक उपयोग किए गए क्रॉस लिंक की मात्रा और प्रकार पर बहुत निर्भर करते हैं। पॉली-एक्रिलेट पॉलिमर प्रकृति में गैर-विषैले, गैर-परेशान और गैर-संक्षारक होते हैं और प्रति वर्ष 10-15% की गिरावट दर के साथ बायोडिग्रेडेबल होने का परीक्षण करते हैं।

हाइड्रोजेल के प्रकार

कृषि में, आमतौर पर तीन प्रकार के हाइड्रोजेल का उपयोग किया जाता है। वे हैं:

1. स्टार्च ग्राफ्ट कॉपोलिमर.

2. क्रॉस से जुड़े polyacrylates.

3. क्रॉस-लिंक्ड पॉली एक्रिलामाइड और एक्रिलामाइड-एक्रिलेट कॉपोलिमर।

इन्हें सुपर शोषक पॉलिमर (एसएपी), अवशोषक जैल, सुपर सोकर, पानी जेल, आदि के रूप में भी जाना जाता है । कृषि में उपयोग किए जाने वाले SAP एक्रिलिक एसिड और समाधान या निलंबन पोलीमराइजेशन द्वारा पोटेशियम जैसे क्रॉस-लिंकिंग एजेंट से बने होते हैं । उत्पादित बहुलक को पॉली एक्रिलेट कहा जाता है। पोटेशियम पॉलीएक्रिलेट हाइड्रोजेल प्रौद्योगिकी में उपयोग किया जाने वाला प्रमुख तत्व है और इसे कृषि के लिए हाइड्रोजेल के रूप में विपणन किया जाता है। पानी प्रतिधारण की लंबी अवधि के लिए इसकी क्षमता और बिना किसी विषाक्तता के मुद्दों के साथ मिट्टी में उच्च दक्षता इसे उपयोगकर्ताओं के बीच अधिक आकर्षित करती है।

अनुप्रयोग विधियाँ

हाइड्रोजेल को दो तरीकों से लागू किया जा सकता है:

1. मिट्टी कंडीशनर के रूप में मिट्टी की सतह को स्थिर करने के लिए और पपड़ी गठन को रोकने और पानी धारण क्षमता में सुधार करने के लिए।
2. एकत्रीकरण द्वारा अधिक से अधिक गहराई पर गरीब संरचना में सुधार करने के लिए और पौधे के विकास को बढ़ाने के लिए।

अवमृदा करने के लिए सूखी विधि

पीवीए जैसे सूखे बहुलक को लगभग 15-25 सेमी की गहराई में रेतीली मिट्टी के साथ मिश्रण करके और फिर खेती से पहले गीला करने के अधीन करके उप-मिट्टी पर लागू किया जाता है। संरचना में सुधार, पानी की पैठ में वृद्धि, और प्रतिधारण क्षमता बहुलक की सूजन के अनुरूप / बहुलक की सूजन के कारण देखी जाती है और इसलिए अपवाह और कटाव के नुकसान को कम करती है। इस विधि को दीर्घकालिक तनाव के लिए लागू किया जाता है क्योंकि बहुलक को फायदेमंद बनने से पहले पानी को अवशोषित करना चाहिए, और इसे तत्काल बुवाई के लिए अनुशंसित नहीं किया जा सकता है।

ऊपरी मिट्टी के लिए गीला विधि

बहुलक समाधान को शुरू में गीले टॉपसॉइल पर छिड़का जाता है, इसके बाद एक पानी-स्थिर समुच्चय बनाने के लिए सुखाया जाता है जो क्षरण का विरोध करता है। यह विधि विशेष रूप से तुरंत बाद में बुवाई के लिए अच्छी तरह से अनुकूलित है और सिंचाई प्रणालियों में पानी की खपत को कम करने के लिए भी अपनाई जा सकती है जहां मिट्टी में नमी बनाए रखने की खराब क्षमता होती है। ये गीले बहुलक विधियां सिंचाई के शीर्ष मिट्टी या ड्राइववे पर लागू होकर मिट्टी के कटाव को भी कम कर सकती हैं।

कृषि में हाइड्रोजेल की भूमिका

हाइड्रोजेल का उपयोग फसलों के लिए एक बेहतर बढ़ते वातावरण प्रदान करने के लिए किया जा सकता है। यह प्रतिकूल परिस्थितियों में पौधों के विकास को बढ़ाएगा और पौधों के विकास के लिए अनुकूल माइक्रोक्लाइमेट प्रदान करेगा। इनका उपयोग कृषि में उच्च उपज प्राप्त करने और कम लागत पर कम स्थान का उपयोग करके कम समय में पौधों की गुणवत्ता में सुधार करने के लिए किया जाता है। इसे मृदा कंडीशनर, रोपण और रोपण जैल, नियंत्रित अंकुरण के लिए बीज कोटिंग्स, मिट्टी के एरेटर और मिट्टी के स्टरलाइज़िंग एजेंटों के रूप में कृषि में व्यापक अनुप्रयोग मिले हैं। इसका उपयोग विकास के विभिन्न चरणों जैसे अंकुरण, विकास, फूल और फलों के गठन में भी किया जा सकता है। कृषि में उनके सफल अनुप्रयोग में अधिक तर्कसंगत पौधे कंटेनर, मिट्टी की नसबंदी के लिए फिल्में और सुरक्षात्मक संरचनाओं के लिए कवरिंग और शीटिंग के रूप में शामिल हैं।

यह एक सूखा-रोधी तंत्र पर आधारित काम करता है और पौधों की पानी की आवश्यकता को कम करता है। आमतौर पर, एक किसान जो उच्च मूल्य वाली फसलों के लिए हर चार दिनों में एक बार अपने खेत की सिंचाई करता है, हाइड्रोजेल के उपयोग से हर आठ दिनों में एक बार सिंचाई का विस्तार कर सकता है, जिससे 40-70 प्रतिशत पानी की बचत हो सकती है। यह उर्वरक अनुप्रयोग को भी कम करता है, क्योंकि यह उर्वरक को जड़ से बांधता है जिससे उर्वरकों की लीचिंग कम हो जाती है। जेल फसल को सूखे जादू के लिए पानी स्टोर करने में भी मदद करता है और किसानों को बदलती जलवायु स्थिति से निपटने में सहायता करता है। हाइड्रोजेल का अनुप्रयोग हाइड्रोजेल के बिना मिट्टी की तुलना में विभिन्न बुवाई तकनीकों के तहत मिट्टी की नमी सामग्री में सुधार करता है।

निष्कर्ष

हाइड्रोजेल, कृषि में एक सूक्ष्म जल भंडार, जल संकट, सूखा और रेतीली झरझरा शीर्ष मिट्टी जैसी समस्याओं को कम करने के लिए एक आशाजनक विधि के रूप में उभर रहा है। यह कृषि में जल की कमी की प्रमुख समस्याओं को रोकने के लिए एक आदर्श जल संरक्षण प्रौद्योगिकी है, जबकि नमी के नुकसान से भूजल संदूषण और मिट्टी के क्षरण जैसे पर्यावरणीय नुकसान को सीमित करती है।

♦♦♦♦♦

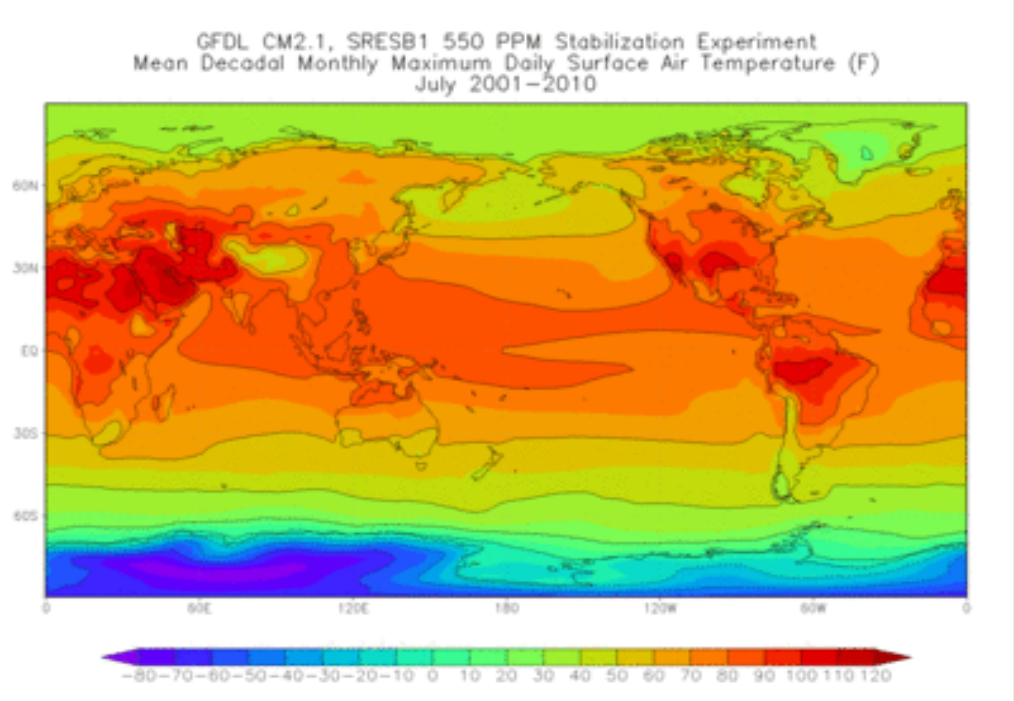
जलवायु मॉडलिंग

ऋतुजा गाडवे,गोपाळकृष्णन बी, नितीन कुराडे, शुभम गाड़े,शितल शिंदे, सोनल जाधव
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

प्रमुख धारणाएँ-

- जलवायु मॉडल गणितीय अनुकरण हैं, जो ज्ञात भौतिक प्रक्रियाओं से प्राप्त होते हैं, जिनका उपयोग वैज्ञानिक पिछले वातावरण के पुनर्निर्माण, वर्तमान परिस्थितियों को समझने और संभावित भविष्य के जलवायु परिदृश्यों की भविष्यवाणी करने के लिए करते हैं।
- डिजिटल कंप्यूटिंग के साथ विश्वव्यापी मौसम-अवलोकन प्रणाली ने जलवायु मॉडलिंग को संभव बनाया है।
- सरलतम जलवायु मॉडल केवल सतही ऊष्मीय क्षेत्र का काफी मोटे रिज़ॉल्यूशन पर वर्णन करने के लिए अभिप्रेत हैं। मौसम के पूर्वानुमान में अधिक जटिल मॉडल का उपयोग किया जाता है।
- क्योंकि जलवायु मॉडलर की मुख्य रुचि पृथ्वी पर तापीय क्षेत्र की गणना में है, एक प्राथमिक उद्देश्य प्रणाली में प्रत्येक स्थान पर ऊर्जा के संरक्षण का प्रतिनिधित्व करना है।
- कई प्राकृतिक प्रतिक्रिया तंत्र, जैसे कि जल वाष्प या बर्फ के आवरण के कारण, जलवायु मॉडल में जटिलता और अनिश्चितता जोड़ते हैं।
- वर्तमान मे प्राकृतिक रूप से बदलती जलवायु और इसके भविष्य के विकास का अनुकरण करने के लिए युग्मित वातावरण-महासागर-भूमि मॉडल की आवश्यकता होती है।

वर्तमान और परिवर्तित परिस्थितियों में अपने व्यवहार का अनुकरण करने में सक्षम पृथ्वी की जलवायु प्रणाली के गणितीय मॉडल का निर्माण। वर्तमान और परिवर्तित परिस्थितियों में अपने व्यवहार का अनुकरण करने में सक्षम पृथ्वी की जलवायु प्रणाली के गणितीय मॉडल का निर्माण कीया गया है| सैकड़ों वर्षों से लेकर कुछ वर्षों तक के समय के पैमाने के साथ पृथ्वी की जलवायु लगातार बदल रही है। चूंकि जलवायु शास्त्रीय भौतिकी के नियमों द्वारा निर्धारित की जाती है, इसलिए सैद्धांतिक रूप से ऐसे मॉडल का निर्माण संभव होना चाहिए (चित्र १)। सत्यापन के लिए डेटा एकत्र करने में सक्षम एक विश्वव्यापी मौसम-अवलोकन प्रणाली के आगमन और डिजिटल कंप्यूटरों के विकास और व्यापक नियमित उपयोग ने १९७० के दशक के मध्य में इस उपक्रम को संभव बना दिया है।



२१ वीं सदी के लिए सीएम२ ग्लोबल कपल्ड क्लाइमेट मॉडल्स (सीएम2.एक्स) औसत दशकीय जुलाई का अधिकतम दैनिक सतही वायु तापमान का एनीमेशन।

ग्रहों की जलवायु के मॉडलिंग के पहले प्रयासों से पता चला है कि पृथ्वी का औसत तापमान मुख्य रूप से सूर्य के प्रकाश से अवशोषित और पृथ्वी प्रणाली द्वारा उत्सर्जित विकिरण ऊर्जा के संतुलन से निर्धारित होता है। आने वाले विकिरण का लगभग ३०% सीधे अंतरिक्ष में परावर्तित होता है, और शेष का ७२% सतह पर अवशोषित होता है|(आ. क्रं.२) आने वाले सौर विकिरण को परावर्तन, वायुमंडलीय घटकों द्वारा अवशोषण और ग्रह की सतह द्वारा अवशोषण के बीच विभाजित किया गया है। निवर्तमान अवरक्त विकिरण सतह, वायुमंडलीय गैसों और बादलों से आता है। इसके अलावा, वायुमंडल नीचे की ओर सतह पर विकीर्ण होता है, और सतह वातावरण को अव्यक्त गर्मी और संवेद्य ऊष्मा के रूप में ऊर्जा देती है। विकिरण पृथ्वी पर असमान रूप से अवशोषित होता है, जो गरमी-संबंधी विरोधाभासों स्थापित करता है जो बदले में वातावरण और महासागरों में संवहनी परिसंचरण को प्रेरित करता है। जलवायु मॉडल गणितीय एल्गोरिदम से इन विरोधाभासों के प्रभावों और परिणामी गतियों की गणना करने का प्रयास करते हैं ताकि कुछ संभाव्य अर्थों में बेहतर ढंग से और भविष्य के मौसम की भविष्यवाणी की जा सकती है|

अनुप्रयोग के आधार पर जलवायु मॉडल जटिलता में भिन्न होते हैं। सबसे सरल मॉडल का उद्देश्य काफी मोटे विश्लेषण पर केवल सतह गरमी-संबंधी क्षेत्र का वर्णन करना है। ये मुख्य रूप से ऊष्मप्रवैगिकी सूत्रीकरण वर्तमान जलवायु के मौसमी चक्र का वर्णन करने में सफल होते हैं, और पिछले जलवायु के कुछ अनुकरण में उपयोग किए जाते हैं, उदाहरण के लिए, लाखों साल पहले हुई विभिन्न महाद्वीपीय व्यवस्थाओं के लिए उपयोग किए जाते हैं। वर्ण-पट के दूसरे छोर पर सबसे जटिल जलवायु मॉडल हैं, जो मौसम के पूर्वानुमान में उपयोग किए जाने वाले मॉडलों के विस्तार हैं। इन मॉडलों का उद्देश्य उष्णकटिबंधीय-समुद्री सतहों के तापमान जैसी स्थितियों के आधार पर, भविष्य में शीघ्र ही मौसमी और यहां तक कि मासिक औसत का अनुकरण करना है।. इन चरम सीमाओं के मध्यवर्ती मॉडल हैं जो एक दशकीय आधार पर जलवायु मॉडल करने का प्रयास करते हैं, और इनका उपयोग मुख्य रूप से मानवजनित रूप से प्रेरित जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के अध्ययन में किया जाता है।

एक समस्या जिस पर काफी ध्यान दिया गया है वह ग्रीन हाउस प्रभाव है| मॉडल का अध्ययन इस बात की बेहतर समझ हासिल करने के लिए किया जाता है कि आने वाले दशकों में वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड और मानवजनित स्रोतों से अन्य ट्रेस गैसों की वृद्धि से जलवायु कैसे बदल सकती है।. मॉडल की तुलना हिमयुग से लेकर पिछले सौ वर्षों के रिकॉर्ड तक की पिछली जलवायु से की जाती है, जिसके लिए एक यंत्र रिकॉर्ड मौजूद है।

मॉडल की रचना

जलवायु मॉडलर की मुख्य रुचि पृथ्वी पर उष्ण क्षेत्र की गणना में है, इसलिए प्राथमिक उद्देश्य व्यवस्था में प्रत्येक स्थान पर ऊर्जा के संरक्षण का प्रतिनिधित्व करना है।. मॉडल मे एक आवश्यकता है की सौर विकिरण के अवशोषण और परावर्तन के सटीक सूत्रीकरण की है क्योंकि यह वायुमंडल से होकर गुजरती है और सतहों से टकराती है। दूसरा पृथ्वी-वायुमंडल प्रणाली में प्रत्येक द्रव्यमान तत्व से उत्सर्जित विकिरण है। गर्मी के अव्यत से प्रत्यक्ष में रूपांतरण को ध्यान में रखा जाना चाहिए क्योंकि पानी प्रणाली में अपना चरण बदलता है। बादलों को शामिल किया जाना चाहिए क्योंकि वे विकिरण हस्तांतरण और जल चरण के परिवर्तनों में भाग लेते हैं। इसी तरह, बर्फ और बर्फ का आवरण दोनों ऊर्जा निपटान का विवरण में प्रवेश करते है। ऊर्जा के संरक्षण की थर्मोडायनामिक अभिव्यक्ति तब तक पूरी नहीं होती जब तक कि किसी दिए गए क्षेत्र में एक अलग तापमान के पदार्थ के प्रवाह के लिए अनुमति नहीं दी जाती है।. इस प्रभाव को शामिल करने के लिए, परिसंचरण के एक मॉडल पर विचार किया जाना चाहिए, और यह बदले में थर्मोडायनामिक समीकरण द्वारा दिए गए समान थर्मल विरोधाभासों द्वारा नियंत्रित होता है।

वायुमंडल-महासागर-भूमि मॉडल

स्वाभाविक रूप से बदलती वर्तमान जलवायु और इसके भविष्य के विकास को केवल युग्मित वातावरण-महासागर-भूमि मॉडल के साथ ही पूरा किया जा सकता है।

वायुमंडल मॉडल

वातावरण के संख्यात्मक मॉडल का उपयोग इसकी अंतर्निहित गतिशीलता को प्रकट करने और मौसम की भविष्यवाणी करने के लिए किया जाता है। मॉडल के जलवायु अनुप्रयोग के लिए निचली सीमा की स्थितियों में बदलाव के ज्ञान की आवश्यकता होती है क्योंकि मॉडल समय के साथ विकसित होता है: महासागरों के ऊपर, समुद्र की सतह का तापमान; और भूमि के ऊपर, भूमि की सतह का वर्णन करना अधिक जटिल है| महासागर और भूमि दोनों कई समय के पैमाने पर वातावरण के साथ परस्पर प्रभाव डालती हैं। महासागरीय अंतःक्रियाएं पानी के स्तंभों की तापीय क्षमता पर निर्भर करती हैं जो तेजी से ऊर्ध्वाधर आदान-प्रदान से गुजरती हैं, आमतौर पर लगभग १६५-३३०० फीट (५०-१००० मीटर) पानी ऐसी रहती है | समुद्र की सतह के तापमान के अपरिवर्तनीय क्षेत्र का उपयोग कुछ दिन पहले (अधिकतम) मौसम की भविष्यवाणी करने के लिए एक मॉडल सीमा के रूप में किया जा सकता है क्योंकि महासागरों की विशाल तापीय क्षमता निचली सीमा में शायद ही कोई परिवर्तन करती है। शुष्क भूमि, हालांकि, पानी के एक मीटर के एक अंश की प्रभावी गर्मी क्षमता के साथ वातावरण के साथ परस्पर प्रभाव डालता है, जिससे कि वायुमंडलीय सीमा के साथ प्रभाव में बड़े उष्ण बदलाव समय के साथ-साथ दैनिक चक्र के रूप में कम हो जाते हैं। नम मिट्टी के लिए लंबे समय के स्तर होते हैं: उदाहरण के लिए, मिट्टी की नमी के भंडार को समाप्त होने में कई सप्ताह लग सकते हैं।. साथ ही, सीमा के ऊपर के वातावरण को अंतर्निहित सीमाओं से प्रभावित होने में कई सप्ताह लग सकते हैं। एक सप्ताह से अधिक के

अनुकरण या भविष्यवाणियों के लिए, समुद्र की सतह के तापमान और भूमि की मिट्टी की नमी के लिए निचली सीमा की स्थिति के सही समय के विकास की गणना की जानी चाहिए।

जोडे हुऐ मॉडल

वायुमंडलीय और सीमा मात्रा दोनों को लगातार अनुकरण करने के लिए, मीडिया को जोड़ना और उन्हें परस्पर और लगातार विकसित होने देना आवश्यक है।. अकेले वातावरण के विकास की भविष्यवाणी करने के लिए भी, जलवायु मॉडल को वातावरण-महासागर-भूमि मॉडल के साथ जोडना चाहिए। महासागर के संख्यात्मक मॉडल का उपयोग इसकी अंतर्निहित गतिशीलता को समझने और समुद्र की सतह के तापमान की भविष्यवाणी करने के लिए किया जाता है। इन उद्देश्यों के लिए, वातावरण से गर्मी और गति के प्रवाह को निर्दिष्ट किया जाना चाहिए।. पर्याप्त लंबे समय के पैमाने पर, वातावरण को समुद्र से समुद्र की सतह के तापमान की आवश्यकता होती है, और महासागर को वातावरण से गति और गर्मी के प्रवाह की आवश्यकता होती है।. भूमि के संख्यात्मक मॉडल का उपयोग आधारभूत हाइड्रोलॉजिकल प्रक्रियाओं का अध्ययन करने और तापमान, संग्रहित नमी और अपवाह की भविष्यवाणी करने के लिए किया जाता है। वायुमंडल से गर्मी और पानी के प्रवाह को विस्तृत किया जाना चाहिए क्योंकि वातावरण को भूमि गुणों की आवश्यकता होती है और भूमि को वायुमंडलीय प्रवाह की आवश्यकता होती है। समुद्र और भूमि की सतहों को गर्मी, संवेग और नमी के प्रवाह को सही ढंग से आपूर्ति करने के लिए कई वायुमंडलीय प्रक्रियाओं को पर्याप्त रूप से अनुकरण किया जाना चाहिए, उदाहरण के लिए, वे प्रक्रियाएं जिनमें वर्षा, बादल ऑप्टिकल गुण, सतही हवाएं, विकिरण और वायुमंडलीय तापमान शामिल हैं।बदले में, ये चर, अंतर्निहित सतह के गुणों से प्रभावित होते हैं।

जोडे हुऐ मॉडल का उपयोग

युग्मित वातावरण-महासागर-भूमि मॉडल का उपयोग कुछ हफ्तों से अधिक समय के समय के साथ जलवायु का अनुकरण करने के लिए किया जाता है। इन मॉडलों का उपयोग भविष्य की प्राकृतिक विविधताओं की भविष्यवाणी करने के लिए किया जाता है (अर्थात, ऐसे बदलाव जो मानव-प्रेरित गैस और वायुमंडल की एरोसोल संरचना के बिना होते हैं) या मानव-प्रेरित परिवर्तनों जैसे कि ग्रीनहाउस गैसों को जोड़ने के लिए प्रतिक्रियाओं को प्रोजेक्ट करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। एक प्राकृतिक भिन्नता अल नीनो है, जो पूर्वी और मध्य उष्णकटिबंधीय प्रशांत क्षेत्र में गर्म समुद्र की सतह के तापमान से जुड़ी घटनाओं का परिसर है जो अनियमित 4 साल के समय के पैमाने पर होता है।. युग्मित मॉडलों की सक्रिय सीमा को उष्णकटिबंधीय प्रशांत तक सीमित करके, उच्च प्रस्ताव प्राप्त किया जा सकता है और ऐसे मॉडलों का उपयोग करके अल नीनो की भविष्यवाणी संभव हो जाती है। उष्णकटिबंधीय प्रशांत क्षेत्र में डेटा का उपयोग पूर्वानुमान को आरंभ करने के लिए किया जाता है, अर्थात ऊपरी महासागर की प्रारंभिक आंतरिक स्थिति को विशेष रूप मे करने के लिए किया जाता है ।ईस मॉडल को तब नि: शुल्क रूप से चलाने की अनुमति दी जाती है, और पूरे सिस्टम के विकास की भविष्यवाणी की जाती है। इस तरह से प्रयुक्त, ईस मॉडलों ने एक वर्ष पहले तक भविष्यवाणियां प्रदान की हैं जो उष्णकटिबंधीय प्रशांत की सीमा से लगे देशों में आर्थिक निर्णय लेने में उपयोगी रही हैं।

जलवायु मॉडल में अनिश्चितता

चूंकि पृथ्वी की जलवायु एक प्रयोगशाला में पुन: उत्पन्न करने के लिए बहुत जटिल है, वैज्ञानिकों ने ऊर्जा, गति और द्रव्यमान के संरक्षण के आधार पर संख्यात्मक जलवायु मॉडल विकसित किए हैं, जिनका उपयोग अतीत, वर्तमान और भविष्य की जलवायु स्थितियों को अनुकरण करने के लिए किया जा सकता है। ये मॉडल जलवायु व्यवहार को नियंत्रित करने वाले प्रमुख भौतिक

मानकों और प्रक्रियाओं को शामिल करते हैं। इस बात की कोई गारंटी नहीं है कि वास्तविक जलवायु पूरी तरह से मॉडल के परिणामों से अन्तर्गत है। उदाहरण के लिए, यदि सभी मॉडलों में विशिष्ट भौतिक प्रक्रिया का वर्णन करने में कमी है, तो इन मॉडलों का पहनावा औसत भी कम होगा। मॉडल भी चरम मामलों की भविष्यवाणी करने में सक्षम नहीं हो सकता है, जिनकी सबसे अधिक आवश्यकता होती है। यदि कोई मॉडल यथोचित रूप से वर्तमान मौसम का अनुकरण कर सकता है और अच्छे अल्पकालिक पूर्वानुमान (७-१४दिन) का उत्पादन कर सकता है, तो उसके पास भविष्य के जलवायु परिवर्तन की भविष्यवाणी करने या पिछली जलवायु का अनुकरण करने का एक बेहतर मौका है क्योंकि जलवायु दैनिक मौसम प्रक्रियाओं का एक संचय है। अधिक विस्तृत भौतिकी, बेहतर संकल्प, और अधिक सटीक संख्यात्मक योजनाओं और प्रारंभिक/सीमा स्थितियों वाला एक मॉडल आमतौर पर बेहतर प्रदर्शन करता है। यद्यपि एक आरसीएम(RCM) कुछ वर्षों के एकीकरण के बाद भी अवलोकनों को अच्छी तरह से अनुकरण कर सकता है, जब पुनर्विश्लेषण को प्रारंभिक/पार्श्व सीमा स्थितियों के रूप में उपयोग किया जाता है, इसका उपयोग जीसीएम(GCM) के साथ युग्मित किए बिना भविष्य में जलवायु की भविष्यवाणी करने के लिए अकेले नहीं किया जा सकता है। दूसरी ओर, यह संभावना नहीं है कि जीसीएम(GCM) - अनुकरण मौसम प्रणाली एकीकरण के कुछ हफ्तों के बाद टिप्पणियों के साथ अनुकूल रूप से तुलना करेगी। जलवायु अध्ययन आमतौर पर किसी एक मौसम घटना का वर्णन करने के बजाय आंकड़ों पर जोर देते हैं। जलवायु सिमुलेशन भी प्रारंभिक स्थितियों की तुलना में सीमा स्थितियों पर अधिक निर्भर करते हैं, जिसमें सौर विकिरण और मिट्टी और महासागर के गुण शामिल हैं।

♦♦♦♦

वर्षा जल संचयन

गौतम गुरुप्रसाद जेना, डी डी नांगरे, विजयसिंह काकड़े, सोनल जाधव, दिनेश कुमार यादव
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

परिचय

पानी सबसे महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधनों में से एक है। पानी हमारे अस्तित्व का आधार है अर्थात, यदि पानी नहीं होगा, तो पृथ्वी पर कोई जीवन नहीं होगा। कृषि से लेकर औद्योगिक गतिविधियों तक लगभग हर महत्वपूर्ण गतिविधि के लिए पानी की आवश्यकता होती है। हम सोना, लोहा आदि तत्वों के बिना अपना जीवन जी सकते हैं, लेकिन पानी के बिना, जीवन अकल्पनीय है। पूरी दुनिया को बारिश के मौसम के दौरान बहुत सारा पानी प्राप्त होता है और अंततः भविष्य के संदर्भों के लिए अधिशेष पानी को संग्रहीत करने के लिए अपर्याप्त पद्धति या तकनीक के परिणामस्वरूप कुप्रबंधन के कारण खो जाता है। लंबी अवधि में इस तरह की अक्षमता दुनिया भर के अधिकांश स्थानों को पानी की कमी की समस्या का सामना करने के लिए लाती है। ऐसी परिस्थितियों में और सबसे सस्ते तरीके से सामना करने के लिए वर्षा जल संचयन तकनीक के अनुकूलन के माध्यम से वर्षों के दौरान पानी की उपलब्धता सुनिश्चित करना है। ऐसे कई कारक हो सकते हैं जो वर्षा जल संचयन प्रणाली स्थापित करने के लिए व्यक्ति को प्रभावित कर सकते हैं जैसे कि अप्रत्याशित मौसम पैटर्न, अपर्याप्त पानी की उपलब्धता, और पानी की खपत में विस्फोट के कारण, आदि। वर्तमान परिदृश्य में, अधिकांश घर और व्यवसाय कुशल और आत्म-निर्भर बनने के लिए हरी प्रथाओं को अपनाने की उम्मीद कर रहे हैं। ऐसे में वर्षाजल का संचयन सबसे अच्छा विकल्प है क्योंकि यह पानी को फिर से भरने का सबसे तेज़ और आसान तरीका है जिसका उपभोग किया गया है और इस प्रकार प्राकृतिक जल स्रोतों (यानी, भूजल) को पुनर्भरण के लिए पर्याप्त समय प्रदान करता है और पर्यावरण से बोझ को कम करने में मदद करता है। यह पानी के बिलों में महत्वपूर्ण कमी के माध्यम से व्यक्तियों की मदद करता है।

वर्षा जल संचयन एक उपन्यास दृष्टिकोण है जिसका उपयोग छतों और अन्य सतहों से वर्षा के पानी को इकट्ठा करने और भविष्य के उपयोग के लिए इसे संग्रहीत करने के लिए किया जाता है। छतों, नदियों या अन्य सतहों से पानी एकत्र किया जा सकता है और एक गहरे कुएं, परकोलेशन या जलभृत के साथ एक जलाशय में मोड़ा जा सकता है। इसकी उपयोगिताओं में सिंचाई के लिए पानी, बगीचे, घरेलू उपयोग, उचित उपचार के साथ पशुधन आदि शामिल हैं। एकत्रित जल का उपयोग दीर्घावधि भंडारण, पेयजल, भूजल पुनर्भरण आदि के रूप में भी किया जा सकता है।

Rain water harvesting के फायदे

वर्षा जल संचयन प्राकृतिक भूजल स्रोतों से बोझ को कम करने के लिए एक लाभकारी तकनीक है और एकत्र किए गए पानी का उपयोग दैनिक उपयोग के उद्देश्यों के लिए किया जा सकता है। कुछ महत्वपूर्ण लाभ नीचे सूचीबद्ध किए गए हैं:

1.पानी का बैकअप स्रोत: पानी की आपूर्ति प्रणाली कई अप्रत्याशित कारणों से कई बार विफल हो जाती है। सप्लाई सिस्टम की इस नाकामी से घरों में पानी की अपर्याप्तता हो जाती है। इस प्रकार, एक वर्षा जल संचयन प्रणाली की स्थापना हमें इस तरह की अवांछित घटनाओं से बचा सकती है।

2.पारिस्थितिक लाभ: वर्षा जल संचयन की स्थापना के कारण होने वाले प्रमुख लाभों में से एक विभिन्न मानव गतिविधियों के लिए पानी के उपयोग के कारण होने वाले प्रभाव को प्रस्तुत करना है जिसने उस क्षेत्र से जुड़ी पारिस्थितिक प्रणाली को प्रभावित किया है। शौचालय को फ्लश करने जैसी छोटी गतिविधियों में घर पर दैनिक पानी के उपयोग का लगभग 35% शामिल है। होटल और रेस्तरां आदि में आवास और आवास के लिए पानी की एक महत्वपूर्ण मात्रा की आवश्यकता होती है और उस स्थिति में वर्षा जल संचयन अंतर को भरने में बहुत मदद कर सकता है।

3.आसान रखरखाव: वर्षा जल संचयन प्रणालियों को बनाए रखना आसान है क्योंकि इनका उपयोग खाना पकाने, पीने या अन्य संवेदनशील उपयोगों के लिए नहीं किया जाता है जिन्हें शुद्धिकरण की आवश्यकता होती है। इस प्रकार, प्रणाली बहुत महंगी शोधन प्रणालियों की आवश्यकता को समाप्त करती है।

४.इमारतों के चारों ओर कटाव और बाढ़ को कम करता है: अधिकांश इमारतें जो वर्षा जल संचयन प्रणालियों का उपयोग करती हैं, उनमें छत के शीर्ष पर एक अंतर्निहित जलग्रहण क्षेत्र होता है, जो बारिश के तूफान के मामले में भारी मात्रा में पानी एकत्र कर सकता है। यह वर्षा के पानी पर कब्जा करके अपने अपवाह वेग को कम करके मिट्टी के कटाव को कम करने में मदद करता है, जो शहरी बाढ़ को भी रोक सकता है। यदि पानी को कुशलतापूर्वक एकत्र नहीं किया गया था, तो इसके परिणामस्वरूप गंभीर मिट्टी का कटाव और घर के चारों ओर बाढ़ आ सकती थी।

५.कम अग्रिम पूंजी निवेश की आवश्यकता होती है: वर्षा जल संचयन प्रणाली की स्थापना इतनी महंगी नहीं है, साथ ही यह एक बार की स्थापना की व्यवहार्यता प्रदान करती है। टैंक की सफाई करते समय इसे केवल नियमित रखरखाव की आवश्यकता होती है। सिस्टम स्थापित करने के लिए एक विशेषज्ञ तकनीशियन को काम पर रखने की आवश्यकता होती है। तकनीशियन छत के आकार और आवश्यक भंडारण क्षमताओं के आधार पर आवश्यकता के अनुसार सर्वोत्तम प्रणाली का चयन करने में मदद करता है। सिस्टम स्थापित करने की समग्र लागत मामूली है और इस प्रकार नुकसान का पता लगाने के माध्यम से प्रबंधनीय है।

वर्षा जल संचयन के लिए नए तरीके

रेन तश्तरी, जिसका आकार उल्टा छाता है, सीधे आसमान से बारिश इकट्ठा कर सकता है, का उपयोग छत के स्थान पर वर्षा के पानी को इकट्ठा करने के लिए किया जा रहा है। उपकरण संदूषण की संभावना को कम करता है और विकासशील देशों में पीने योग्य जल संचयन के लिए वर्षा तश्तरी को एक महान उपकरण बनाता है। पोर्टेबल वर्षा जल संग्रह विधियों के अन्य उपयोग छोटे भूखंड खेती और टिकाऊ बागवानी हैं। एक डच आविष्कार जिसे ग्रोसिस वाटरबॉक्स के रूप में जाना जाता है, बारिश के पानी और ओस की कटाई और भंडारण के लिए पेड़ों को उगाने और स्टोर करने के लिए उपयोगी है।

परंपरागत रूप से, निरोध बेसिन का उपयोग केवल तूफान के पानी के प्रबंधन के लिए किया जाता था। बेसिन से बहिर्वाह के बढ़े हुए वास्तविक समय के नियंत्रण के साथ निर्मित नए निरोध बेसिन पारंपरिक बेसिनों की तुलना में कुल निलंबित भार और भारी धातुओं जैसे संदूषकों को बनाए रखने में अधिक प्रभावी हैं। बढ़ाया वास्तविक समय नियंत्रण बुनियादी ढांचे को मौजूदा निरोध क्षमता से समझौता किए बिना पारंपरिक बेसिन की तुलना में संचित वर्षा जल की दोगुनी मात्रा को संभालने की अनुमति देता है।

नया बेसिन जारी किए गए पानी की पानी की गुणवत्ता को बढ़ा सकता है और संयुक्त सीवर ओवरफ्लो घटनाओं के दौरान जारी पानी की मात्रा को कम कर सकता है।

आमतौर पर, मिट्टी में सतह के पानी के प्रवेश को बढ़ाने के लिए धाराओं में चेक डैम बनाए जाते हैं। चेक डैमों के तालाब क्षेत्र में पानी की घुसपैठ को उप-मिट्टी को ढीला करके बढ़ाया जा सकता है। इस प्रकार, शुष्क मौसम में, स्थानीय जलभृतों को उपलब्ध सतह के पानी का उपयोग करके तेजी से रिचार्ज किया जा सकता है।

वर्षा जल संचयन को बिना किसी आर्थिक नुकसान के मीठे पानी की बाढ़ को बढ़ाकर पूरा किया जा सकता है जो भूमि के उपयोग से संभव होता। वर्षा जल संचयन का प्राथमिक उद्देश्य भारी पूंजीगत व्यय की आवश्यकता के बिना पूरे वर्ष में पानी की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए स्थानीय रूप से उपलब्ध वर्षा जल का उपयोग करना है। यह विधि औद्योगिक, घरेलू और सिंचाई आवश्यकताओं के लिए अदूषित जल की उपलब्धता सुनिश्चित करेगी।

महानगरों को पास में अच्छी गुणवत्ता वाले जल स्रोतों की कमी का सामना करना पड़ रहा है और पानी दिन-ब-दिन दुर्लभ और महंगा होता जा रहा है। पानी सौर और पवन ऊर्जा की तरह एक प्रचुर मात्रा में नवीकरणीय संसाधन है। हर साल दुनिया का एक बड़ा क्षेत्र सौर पैनलों द्वारा कवर किया जाता है। इन पैनलों पर गिरने वाले वर्षा के पानी को भविष्य के लिए एकत्र और संग्रहीत किया जा सकता है। एकत्रित पानी उच्च गुणवत्ता का है; इस प्रकार, इसका उपयोग बोतलबंद पीने के पानी जैसे मूल्य वर्धित उत्पादों का उत्पादन करने के लिए किया जा सकता है।

सिस्टम सेटअप

वर्षा जल संचयन प्रणाली एक सरल प्रकार की हो सकती है जिसे स्थापना के लिए बहुत कम कौशल की आवश्यकता होती है, या यह एक जटिल प्रकार का हो सकता है जिसे स्थापना के लिए उन्नत कौशल की आवश्यकता होती है। बुनियादी वर्षा जल संचयन प्रणाली एक बहुत ही सरल कार्य है क्योंकि इसके लिए कोई तकनीकी ज्ञान की आवश्यकता नहीं है। मूल प्रणाली में, इमारत के सभी हिस्से जो बारिश का पानी प्राप्त करते हैं, एक पाइपलाइन के माध्यम से एक भूमिगत टैंक से जुड़े होते हैं जो पानी को संग्रहीत करता है।

सिस्टम आमतौर पर पूरे शुष्क मौसम में पानी की आवश्यकता को पूरा करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं, इसलिए यह दैनिक पानी की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए पर्याप्त बड़ा होना चाहिए। विशेष रूप से, एक छत जैसे भवन के वर्षा कैप्चरिंग हिस्से को पानी के प्रवाह की उचित मात्रा को बनाए रखने के लिए पर्याप्त बड़ा होना चाहिए। भंडारण टैंक एक मौसम के लिए पानी को संग्रहीत करने के लिए पर्याप्त बड़ा होना चाहिए। वर्षा जल संचयन प्रणाली के निर्माण से पहले एक ऐसे क्षेत्र का पता लगाने के लिए डिजिटल उपकरणों का उपयोग करना आवश्यक है जिसमें वर्षा जल संचयन के लिए उच्च क्षमता है, जो समय और धन की काफी बचत कर सकता है।

निष्कर्ष

भूजल स्त्रोतों के तेजी से उपयोग के परिणामस्वरूप देश में भूजल स्तर में भारी गिरावट आई है। इससे बड़ी संख्या में कुओं को सूख रहे हैं, और ट्यूबवेल की गहराई हर साल बढ़ रही है। अनुमान ोि से पता चलता है कि भारत में भूजल निकासी की दर पुनर्भरण दर (अंतर्राष्ट्रीय जल प्रबंधन संस्थान 2002) से दोगुनी है। ऐसी प्रतिकूल स्थिति में वर्षा जल संचयन भूजल को फिर से भरने और रिचार्ज करने के लिए एक महत्वपूर्ण और आशाजनक समाधान प्रदान करता है। इस प्रकार, पानी की उपलब्धता को स्थिर करने के माध्यम से प्रभाव को कम करने में मदद करें। वर्षा जल संचयन को बढ़ावा देने के लिए मजबूत नीतियों और प्रोग्रामरों की तत्काल आवश्यकता है और उन लक्षित क्षेत्रों में जो पानी की कमी वाले हैं, और भूजल पर अत्यधिक निर्भर हैं, और जहां भूजल स्तर में तेजी से गिरावट हो रही है। व्यापक नीतिगत दृष्टिकोण के माध्यम से वर्षा जल संचयन से जल की कमी वाले क्षेत्रों में अधिक समावेशी और टिकाऊ जल संसाधन विकास और प्रबंधन होगा।

♦♦♦♦♦

"सदियों की ठण्डी-बुझी राख सुगबुगा उठी,
मिट्टी सोने का ताज पहन इठलाती है
दो राह, समय के रथ का घर्घर-नाद सुनो,
सिंहासन खाली करो कि जनता आती है।"
– रामधारी सिंह दिनकर

जेनेटिक इंजीनियरिंग के माध्यम से चावल में आयरन बायोफोर्टिफिकेशन: वर्तमान स्थिति और भविष्य की दिशाएँ

अर्चना गीते, पूजा पाटोले, सुप्रिया थोरात, ऋतुराज जगताप, डॉ. नीरज कुमार
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

परिचय

मनुष्यों में, आयरन (Fe) और जिंक (Zn) की कमी के कारण दुनिया भर में प्रमुख स्वास्थ्य समस्याएं होती हैं। दुनिया की 40% से अधिक आबादी कम से कम एक प्रमुख सूक्ष्म पोषक तत्व की कमी से पीड़ित है जैसे लोहा, जस्ता, विटामिन ए या आयोडीन। आहार संबंधी सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के नकारात्मक प्रभाव मानसिक मंदता, बिगड़ा हुआ दृष्टि, मधुमेह, उच्च रक्तचाप और संक्रामक रोगों के लिए संवेदनशीलता में वृद्धि हैं। आयरन एक महत्वपूर्ण सूक्ष्म पोषक तत्व है जो मानव शरीर में विभिन्न कार्यों के लिए आवश्यक है। यह कोशिकीय वृद्धि और विभेदन, ऑक्सीजन बंधन, परिवहन और भंडारण, एंजाइमी प्रतिक्रियाओं, प्रतिरक्षा कार्य, संज्ञानात्मक कार्य, मानसिक और शारीरिक विकास आदि के लिए आवश्यक है। इसलिए, शारीरिक या रोग संबंधी कारणों से लोहे की कमी मानसिक और शारीरिक विकास को प्रभावित कर सकती है। सीखने की क्षमता और कार्य उत्पादकता में कमी। आयरन की कमी से होने वाला एनीमिया (आईडीए) एक वैश्विक स्वास्थ्य समस्या है। इसमें सभी आयु वर्ग और लिंग की जनसंख्या शामिल है। लेकिन किशोर लड़कियां इसके प्रति अधिक संवेदनशील होती हैं।

कारण लोहे की मांग में वृद्धि, मासिक धर्म में रक्त की कमी, संक्रमण, कृमि संक्रमण आदि हो सकते हैं। (कुमारी एट अल।, 2017)। आईडीए को हीमोग्लोबिन संश्लेषण में एक दोष की विशेषता है, जिसके परिणामस्वरूप हाइपोक्रोमिक और माइक्रोसाइटिक लाल रक्त कोशिकाएं होती हैं। आयरन की कमी या तो कम पोषण आपूर्ति, बढ़ी हुई मांग या किसी भी कारण से खून की कमी के कारण हो सकती है (प्रोवन डी, 1999)। 1993-2005 के दौरान एनीमिया पर डब्ल्यूएचओ के एक अध्ययन के अनुसार, दुनिया भर में एनीमिया का प्रसार 25% था। आईडीए के नियंत्रण के लिए डब्ल्यूएचओ के दिशानिर्देशों के अनुसार, पोषण संबंधी एनीमिया भारत में एक प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्या है और मुख्य रूप से आयरन की कमी के कारण होती है। राष्ट्रीय परिवार स्वास्थ्य सर्वेक्षण -3 (एनएफएचएस -3) के आंकड़े बताते हैं कि किशोर लड़कियों (15-19 वर्ष) में एनीमिया की व्यापकता 56% है। राष्ट्रीय पोषण निगरानी ब्यूरो सर्वेक्षण (एनएनएमबीएस) 2006 के अनुसार, किशोर लड़कियों (12-14 वर्ष) में एनीमिया का प्रसार 68.6% है जबकि (15-17 वर्ष) में यह 69.7% है (कुमारी एट अल।, 2017)। डब्ल्यूएचओ के अनुसार , दुनिया भर में 400 मिलियन बच्चों में विटामिन की कमी है। ए। दुनिया में 3 अरब से ज्यादा लोगों में आयरन की कमी है। दुनिया में लगभग 2 अरब लोगों में आयोडीन की कमी है।

सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी का मुकाबला करने के लिए दृष्टिकोण

आहार विविधीकरण

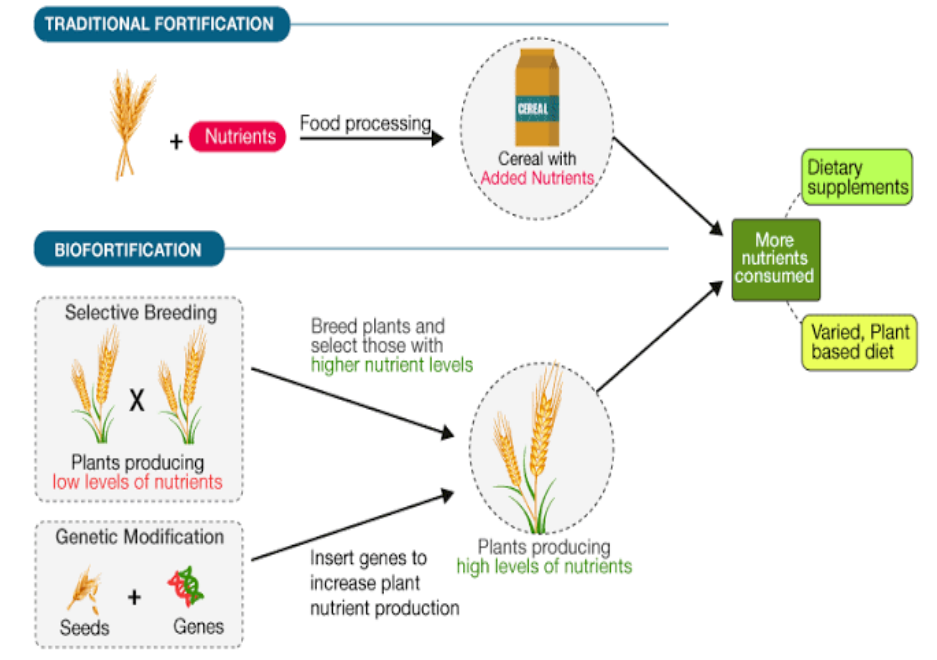
खाद्य किलेबंदी

अनुपूरण

कृषि संबंधी अभ्यास

बायोफोर्टिफिकेशन

Fig.1 Biofortification



जैव दृष्टिकोण

बायोफोर्टिफिकेशन फसलों के पोषण मूल्य को बढ़ाने के लिए प्रजनन का विचार है। यह या तो पारंपरिक चयनात्मक प्रजनन के माध्यम से या आनुवंशिक इंजीनियरिंग के माध्यम से किया जा सकता है। यानी , जैवउपलब्ध सूक्ष्म पोषक तत्वों से भरपूर खाद्य फसलों के प्रजनन की प्रक्रिया। बायोफोर्टिफिकेशन सामान्य किलेबंदी से अलग है क्योंकि यह पौधों के खाद्य पदार्थों को अधिक पौष्टिक बनाने पर ध्यान केंद्रित करता है, क्योंकि जब वे संसाधित होते हैं तो खाद्य पदार्थों में पोषक तत्वों को जोड़ने के बजाय पौधे बढ़ रहे होते हैं। जब ग्रामीण गरीबों के लिए पोषक तत्व प्रदान करने की बात आती है, जिनकी व्यावसायिक रूप से मजबूत खाद्य पदार्थों तक शायद ही कभी पहुंच होती है, तो यह सामान्य किलेबंदी पर एक महत्वपूर्ण सुधार है। जैसे, निम्न और मध्यम आय वाले देशों में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से निपटने के लिए बायोफोर्टिफिकेशन को एक आगामी रणनीति के रूप में देखा जाता है। आयरन के मामले में, WHO ने अनुमान लगाया कि बायोफोर्टिफिकेशन आयरन की कमी से प्रेरित एनीमिया से पीड़ित 2 बिलियन लोगों को ठीक करने में मदद कर सकता है।

ट्रांसजेनिक्स क्यों?

यह एक पौधे की प्रजाति से दूसरे में वांछनीय जीन के स्थानांतरण और अभिव्यक्ति के लिए असीमित आनुवंशिक पूल तक पहुंच पर निर्भर करता है जो कि उनके विकासवादी और टैक्सोनोमिक स्थिति से स्वतंत्र है। इसके अलावा, चयापचय इंजीनियरिंग के लिए वैकल्पिक रास्तों का फायदा उठाने के लिए बैक्टीरिया और अन्य जीवों के रास्ते भी फसलों में पेश किए जा सकते हैं। ट्रांसजेनिक दृष्टिकोण का उपयोग सूक्ष्म पोषक तत्वों की एकाग्रता में वृद्धि, उनकी जैव उपलब्धता, और चींटी पोषक

तत्वों की एकाग्रता में कमी में शामिल जीनों के एक साथ समावेश के लिए भी किया जा सकता है जो पौधों में पोषक तत्वों की जैव उपलब्धता को सीमित करते हैं। इसके अलावा, आनुवंशिक संशोधनों को ऊतकों के बीच सूक्ष्म पोषक तत्वों को पुनर्वितरित करने, वाणिज्यिक फसलों के खाद्य भागों में सूक्ष्म पोषक तत्वों की एकाग्रता को बढ़ाने, खाद्य ऊतकों में जैव रासायनिक मार्गों की दक्षता बढ़ाने, या यहां तक कि चयनित मार्गों के पुनर्निर्माण के लिए लक्षित किया जा सकता है। ट्रांसजेनिकली का विकास बायोफोर्टिफाइड फसलों में शुरू में अनुसंधान और विकास चरण के दौरान पर्याप्त मात्रा में समय, प्रयास और निवेश शामिल होता है, लेकिन लंबे समय में, यह पोषण-आधारित संगठनात्मक और कृषि संबंधी जैव फोर्टिफिकेशन कार्यक्रमों के विपरीत एक लागत प्रभावी और टिकाऊ दृष्टिकोण है। ट्रांसजेनिक फसल/पौधों में ऐसे जीन होते हैं जिन्हें कृत्रिम रूप से डाला जाता है। दूसरे पौधे के जीन को एक विशिष्ट पौधे में ले जाकर स्थानांतरित किया जाता है या विभिन्न प्रजातियों से विशिष्ट पौधे/फसल में स्थानांतरित किया जा सकता है। अधिकांश किसान ट्रांसजेनिक फसलों/पौधों को विभिन्न कारणों से पसंद करते हैं जैसे कीट प्रतिरोधी फसलें, सूखा प्रतिरोधी, खरपतवार प्रतिरोधी, और उच्च उपज महत्वपूर्ण समस्याएं हैं जिन्हें ट्रांसजेनिक फसलों द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है। पहले किसान विभिन्न बीमारियों के लिए अलग-अलग रसायनों का छिड़काव करते थे लेकिन आनुवंशिक परिवर्तन ने सभी समस्याओं को बदल दिया। इन ट्रांसजेनिक पौधों/फसलों को आनुवंशिक रूप से संशोधित फसल कहा जाता है (इलार्डी , 2014; नंदी एट अल।, 2013)।

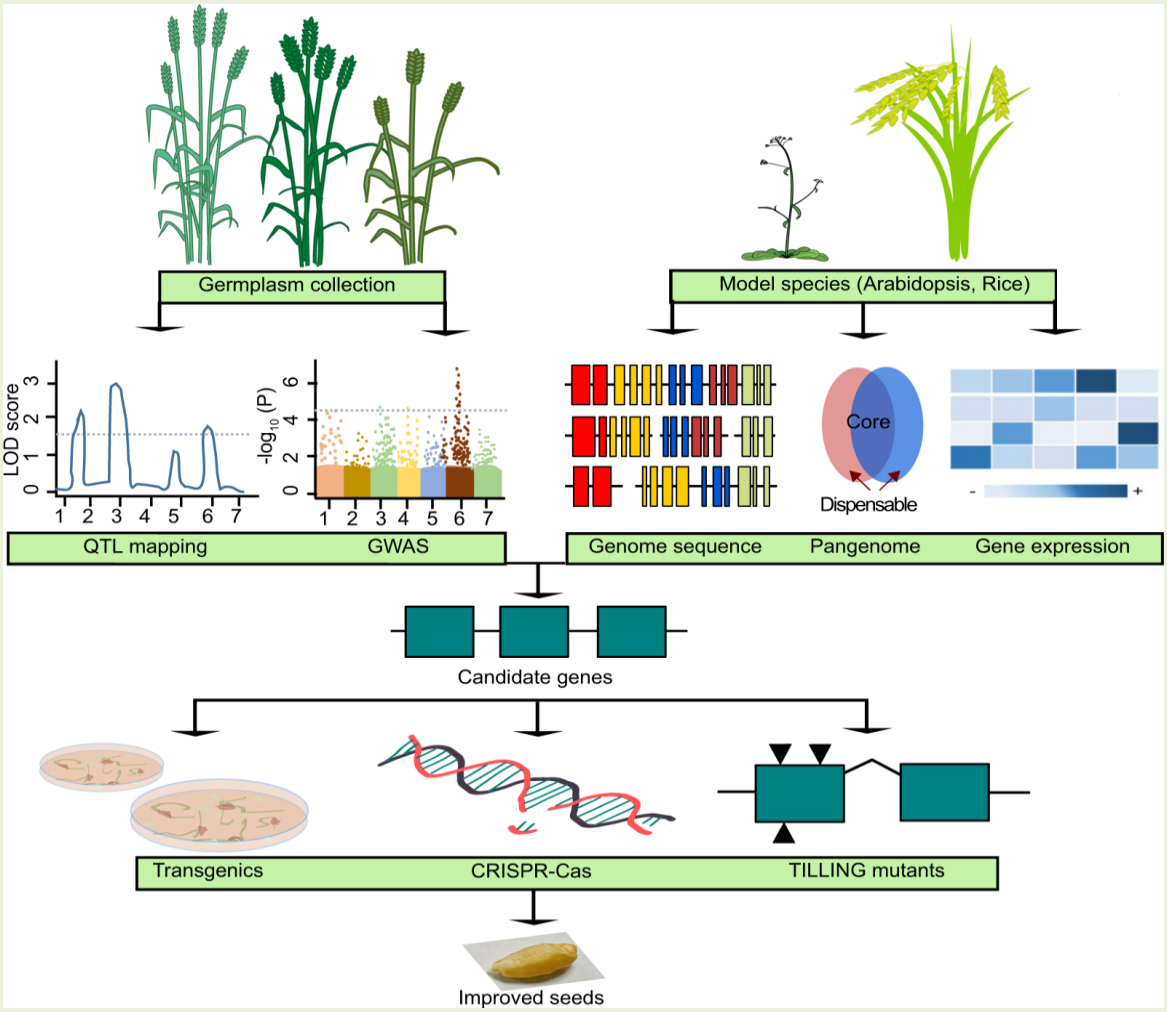


Fig. Process of Transgenic Development

जेनेटिक इंजीनियरिंग टेक्नोलॉजीज में हालिया प्रगति बायोफोर्टिफाइड फसलों के विकास में टैलेन, जिंक फिंगर न्यूक्लियस, सीआरआईएसपीआर-कैस9 संभावित दृष्टिकोण हो सकते हैं ...

चावल के Fe बायोफोर्टिफिकेशन के लिए उच्च-Fe चावल की किस्मों या अन्य लक्षित जीनों का खनन

चावल के Fe बायोफोर्टिफिकेशन के लिए उच्च-Fe चावल की किस्मों का खनन या उपन्यास लक्ष्य जीन की पहचान महत्वपूर्ण है।

अनुराधा एट अल। (2012) चावल के बीज में Fe की सांद्रता से संबंधित सात मात्रात्मक विशेषता लोकी (क्यूटीएल) और चयन मार्कर पाए गए। उन्होंने मधुकर × स्वर्ण इंडिका चावल की किस्मों का उपयोग करते हुए क्यूटीएल का मानचित्रण किया और Fe होमियोस्टेसिस से संबंधित जीनों की पहचान की, जैसे कि OsYSLs , OsNASs , OsNRAMP1, OsIRT1, OsZIPs और APRT, उम्मीदवार जीन के रूप में जो बीजों में Fe की एकाग्रता को प्रभावित करते हैं।

स्पेरोटो एट अल। (2010) ने 25 धातु से संबंधित जीनों की जीन अभिव्यक्ति प्रोफाइल का विश्लेषण किया, जिसमें YSL2, NRAMPs, ZIPs, IRT1, VIT1, NASs, FROs और NAC5 के चावल के होमोलॉग शामिल हैं, आठ चावल किस्मों में बीजों में अलग-अलग Fe और Zn सांद्रता के साथ। उन्होंने पुटीय लक्ष्य जीन की भी पहचान की जो चावल के दानों में Fe और Zn सांद्रता को बढ़ाने में योगदान करते हैं।

जेंग एट अल। (2012) ने उत्परिवर्ती रेखाओं की खोज की, जिनमें NaN3- प्रेरित उत्परिवर्ती रेखाओं (Oryza sativa cv। IR64) के बीच खोज करके पॉलिश किए गए बीजों में उच्च Fe या Zn सांद्रता होती है।

रुएंगफायक एट अल। (2012) 12,000 तेज न्यूट्रॉन-विकिरणित एम4 उत्परिवर्ती लाइनों (ओरिज़ा सैटिवा सीवी। जाओ) की जांच की गई होम निन) और 76 उत्परिवर्ती रेखाओं की पहचान की जिनमें अनाज में उच्च Fe घनत्व होता है। इन उच्च-Fe उत्परिवर्ती चावल लाइनों का उपयोग करके, चावल के Fe बायोफोर्टिफिकेशन में सुधार के लिए उपन्यास उम्मीदवार जीन की पहचान करना संभव है।

पारंपरिक प्रजनन या मार्कर-सहायता प्राप्त प्रजनन के माध्यम से चावल के बीजों में खनिज पोषण में सुधार के लिए कुछ अध्ययन किए गए हैं। पारंपरिक प्रजनन विधि से प्राप्त IR68144 चावल के बीजों में 2 गुना अधिक Fe सांद्रता दिखाई गई। यह IR68144 चावल महिलाओं की Fe स्थिति को सुधारने में सामान्य चावल से बेहतर दिखाया गया है।

जेनेटिक इंजीनियरिंग के माध्यम से चावल में आयरन बायो फोर्टिफिकेशन का विकास:

पेश किए गए Naat -A (निकोटियनमाइन सिंथेज़) जीन को कैलकेरियस मिट्टी (ताकाहाशी, 2003) में कुछ लौह-कुशल चावल के उपभेदों के परिणामस्वरूप दिखाया गया था। निकोटियनमाइन सिंथेज़ जड़ों में साइडरोफोर्स के उत्पादन को उत्तेजित करता है जो पौधों में लोहे के अवशोषण में सुधार करता है।

अरबिडोप्सिस से जिंक ट्रांसपोर्टर प्रोटीन के ओवरएक्प्रेशन से ट्रांसजेनिक जौ के पौधों (रमेश एट अल।, 2004) में जिंक और आयरन के उठाव और परिवहन में वृद्धि हुई है।

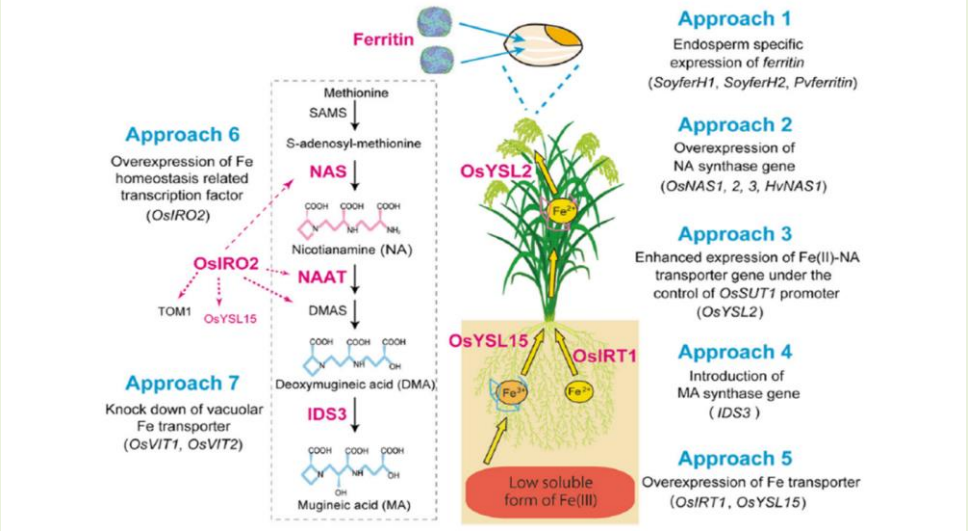
गोटो एट अल।, (1999) ने सोयाबीन फेरिटिन जीन को व्यक्त करते हुए ट्रांसजेनिक चावल में लोहे में दो से तीन गुना वृद्धि की सूचना दी। ट्रांसजेनिक तंबाकू के पौधे जो एक ही जीन को एक संवैधानिक प्रमोटर के प्रभाव में व्यक्त करते हैं, गैर-ट्रांसजेनिक पत्तियों की तुलना में पत्तियों में लगभग 30% अधिक आयरन दिखाते हैं। चावल के बीजों में लोहे की मात्रा बढ़ाने के लिए, फेजोलस वल्गारिस से फेरिटिन जीन को ग्लूटेलिन प्रमोटर के नियंत्रण में चावल एंडोस्पर्म में व्यक्त किया गया था, जिसके परिणामस्वरूप लोहे की मात्रा में दो गुना से अधिक की वृद्धि हुई (लुक्का एट अल।, 2002)।

इसी तरह, वास्कोनसेलोस एट अल।, (2003) ने फिर से एंडोस्पर्म-विशिष्ट ग्लूटेलिन प्रमोटर के नियंत्रण में फेरिटिन जीन को व्यक्त किया और न केवल पूरे अनाज में, बल्कि पॉलिश किए गए अनाज में भी Fe और Zn सामग्री की वृद्धि का प्रदर्शन किया। लियू एट अल।, (2004) ने चावल ग्लूटिन प्रमोटर के तहत सोयाबीन से फेरिटिन जीन के साथ मिल्ड ट्रांसजेनिक चावल में लौह सामग्री को अनियंत्रित चावल की तुलना में 64% अधिक पाया।

अनाई एट अल।, (2003) ने मक्का Ubi1-P-int और एक सोयाबीन GmFAD3 सीडीएनए से मिलकर एक काइमेरिक जीन का निर्माण किया और चावल के पौधों में पेश किया और पाया कि ट्रांसजेनिक बीजों की α-लिनोलेनिक एसिड सामग्री नाटकीय रूप से दस तक बढ़ गई- नियंत्रण की तुलना में गुना, और ट्रांसजीन को अगली संतानों में विरासत में मिला था। चावल के भ्रूणपोष में पुनः संयोजक ह्यूमनलैक्टोफेरिटाइन (आरएचएलएफ) की अभिव्यक्ति न केवल 5 ग्राम आरएचएलएफ प्रति किलो छिलके वाले चावल के दानों का उत्पादन करती है, बल्कि लगभग दो गुना Fe सामग्री (नंदी एट अल 2002) में भी वृद्धि हुई है।

चावल एंडोस्पर्म में एक सिस्टीन-समृद्ध मेटलोथायोनिन जैसा प्रोटीन व्यक्त किया गया है, जिसके परिणामस्वरूप बीज की सिस्टीन अंश सामग्री में लगभग सात गुना वृद्धि हुई है, जिसका Fe तेज पर सकारात्मक प्रभाव पड़ा है। मक्का जैसे अनाज में फाइटेट्स और टैनिन की उपस्थिति से आयरन का अवशोषण प्रभावित होता है। संशोधित मक्का जिसमें फाइटेज जीन के सम्मिलन से फाइटेट्स कम हो गए हैं, लोहे की समग्र सामग्री में कोई बदलाव नहीं होने के बावजूद लोहे की अधिक उपलब्धता हुई (रबॉय 1996; मेंडोज़ा एट अल 1998; बौइस 2003)।

जेनेटिक इंजीनियरिंग के माध्यम से चावल में आयरन बायोफोर्टिफिकेशन के लिए दृष्टिकोण



1. एंडोस्पर्म फेरिटिन जीन की विशिष्ट अभिव्यक्ति

लियू एट अल।, 2003 में चीनी में चावल की लौह सामग्री को बढ़ाने के लिए अध्ययन किया गया था, फेरिटिन जीन का 764 बीपी सीडीएनए सोयाबीन (फेजोलस लिमेंसिस) से क्लोन किया गया था, और 1 353 बीपी चावल ग्लूटेलिन ग्लूबी - 1 प्रमोटर और एनओएस टर्मिनेटर के बीच बनाया गया था। एक बाइनरी वेक्टर pCAMIBA1301 में। निर्मित pYF1067 वेक्टर को एग्रोबैक्टीरियम स्ट्रेन EHA105 में पेश किया गया था, और एक उच्च उपज वाले चावल (ओरिज़ा सैटिवा एल। एसएसपी। जपोनिका) किस्म वूक्सियांगजिन-9 के अपरिपक्व भ्रूण से प्राप्त प्राथमिक कैलस के परिवर्तन के लिए उपयोग किया जाता है । हाइग्रोमाइसिन युक्त माध्यम पर चयन के तहत, सत्रह स्वतंत्र ट्रांसजेनिक चावल लाइनों, कुल 80 से अधिक ट्रांसजेनिक पौधों को अंततः पुनर्जीवित किया गया था, और इनमें से अधिकांश ट्रांसजेनिक चावल के पौधे सामान्य रूप से विकसित हुए थे। उन्होंने देखा कि परिणाम ट्रांसजेनिक चावल में बढ़ी हुई लौह सामग्री पर फेरिटिन की उच्च अभिव्यक्ति का एक महत्वपूर्ण प्रभाव था, ट्रांसजेनिक चावल के मिलिंग चावल में लौह सामग्री अनियंत्रित जंगली प्रकार के पौधे की तुलना में 64% अधिक थी, जबकि इन दो प्रकार के चावल के पौधों के बीच जिंक के स्तर में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं हुआ।

2. एनए सिंथेज़ जीन की अधिकता

मसुदा एट अल। (2009) ने अध्ययन किया कि निकोटियनमाइन फाइटो-साइडरोफोर्स का अग्रदूत है जो Fe 2+ और Zn 2+ को चीलेट करता है और इन धातुओं को पौधे के भीतर वनस्पति और प्रजनन अंगों दोनों में ले जाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। उनका उद्देश्य जौ निकोटियनमाइन सिंथेज़ जीन HvNAS1 को ओवरएक्सप्रेस करके चावल के दानों में Fe और Zn सामग्री को बढ़ाना था । HvNAS1 -ओवरएक्सप्रेसिंग ट्रांसजेनिक चावल ने HvNAS1 की अभिव्यक्ति में वृद्धि दिखाई और बाद में अंकुर, जड़ों और बीजों में अंतर्जात निकोटियनमाइन और फाइटो- साइडरोफोर सामग्री में वृद्धि हुई। ट्रांसजेनिक पौधों से पॉलिश किए गए टी 1 बीजों में Fe और Zn सांद्रता क्रमशः तीन और दो गुना से अधिक बढ़ गई; पॉलिश और भूरे रंग के टी 2 बीजों में Fe और Zn सांद्रता में भी वृद्धि हुई। इन परिणामों से पता चलता है कि निकोटियनमाइन का अधिक उत्पादन Fe और Zn के चावल के दानों में अनुवाद को बढ़ाता है।

3. रिक्तिका Fe ट्रांसपोर्टर की दस्तक

बशीर एट अल। (2013) ने एक प्रयोग तैयार किया और उनके परिणामों ने सुझाव दिया कि वेक्यूलर Fe तस्करी संयंत्र Fe होमियोस्टेसिस और वितरण के लिए महत्वपूर्ण है, विशेष रूप से अतिरिक्त Fe की उपस्थिति में उगाए गए पौधों में। इसके अलावा, OsVIT2 और MIT की अभिव्यक्ति में परिवर्तन भूरे चावल के साथ-साथ पॉलिश किए गए चावल के बीज में धातुओं की एकाग्रता और स्थानीयकरण को प्रभावित करते हैं।

निष्कर्ष

आनुवंशिक रूप से संशोधित (जीएम) गोल्डन चावल की तरह, ट्रांसजेनिक रूप से आयरन बायोफोर्टिफाइड चावल भी ग्रामीण और गरीब आबादी के लिए सूक्ष्म पोषक कुपोषण से निपटने के लिए एक वरदान होगा। ट्रांसजेनिक प्रजनन एक रणनीतिक

उपकरण है जिसका उपयोग मुख्य अनाज में लोहे के स्तर को कई गुना सुधारने के लिए किया जा सकता है। चूंकि, उन लक्ष्य लक्षणों के लिए जीन उपलब्ध हैं, इसलिए कई मुख्य फसलों में सूक्ष्म पोषक तत्वों में सुधार करना संभव है फसल के कृषि संबंधी लक्षणों को बदले बिना ट्रांसजेनिक आयरन बायो फोर्टिफिकेशन प्राप्त किया जा सकता है। लोहे की एक साथ वृद्धि के लिए जीन के संयोजन का उपयोग करने का अवसर संभव हो सकता है। नियामक मुद्दों को संबोधित करने के बाद कुपोषण को कम करने के लिए ट्रांसजेनिक फसलों की व्यापक रूप से खेती की जाएगी। फसलों के जैव सुदृढ़ीकरण के लिए जीनोम एडिटिंग टूल्स का भी उपयोग किया जाना चाहिए। हालांकि, प्रायोगिक स्तर पर जीनोम एडिटिंग आधारित बायो फोर्टिफिकेशन चल रहा है, लेकिन अनाज, दालों और बागवानी फसलों विशेषकर सब्जियों में बायो फोर्टिफिकेशन को तेज करने के लिए इसका गहनता से दोहन किया जाना चाहिए।

भविष्य की दिशाएं

आज तक, जेनेटिक इंजीनियरिंग प्रौद्योगिकियों की हालिया प्रगति के साथ एक मंच के रूप में कार्य किया गया है, जो कई शोधकर्ताओं को आनुवंशिक संशोधन के माध्यम से वैकल्पिक समाधान तलाशने के लिए प्रेरित करता है। लोहे की कमी को कम करने के लिए चावल में आयरन बायोफोर्टिफिकेशन एक सस्ता और टिकाऊ समाधान प्रदान करेगा। मानव पाचन तंत्र के माध्यम से जीवित रहने वाली बायोफोर्टिफाइड फसलों में ट्रांसजीन की संभावनाएं हैं जो ट्रांसजेनिक पौधे डीएनए जैसे एंटीबायोटिक प्रतिरोध जीन को छोटी आंत के माइक्रोफ्लोरा में स्थानांतरित करने की अनुमति देता है। इसलिए, मानव स्वास्थ्य पर बायोफोर्टिफाइड फसलों की खपत के प्रभाव को स्पष्ट करने के लिए विभिन्न विषयों से अतिरिक्त शोध की आवश्यकता है । यह सार्वजनिक चिंता को शांत कर सकता है और उपभोक्ता स्वीकृति प्राप्त कर सकता है। दूसरी ओर, जिंक-फिंगर न्यूक्लीज, टैलेन्स और सीआरआईएसपीआर-कैस9 जैसी जेनेटिक इंजीनियरिंग प्रौद्योगिकियों की हालिया उन्नति, लौह जैवसंवर्धन में एक संभावित दृष्टिकोण हो सकता है , जो पूरे संयंत्र को प्रभावित किए बिना कुशल और प्रभावी जीन संपादन की अनुमति देता है। इसके अलावा, जीन-संपादित फसलों को सरकारी निकायों और गैर-सरकारी संगठनों से विभिन्न नियमों और निगरानी के अधीन किया जाता है, जो आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों की तरह कठोर नहीं हैं। नतीजतन, पारंपरिक आनुवंशिक इंजीनियरिंग की तुलना में जीन-संपादित फसलों की उपभोक्ता स्वीकृति अधिक होगी। बायोफोर्टिफाइड फसलों पर उपभोक्ता स्वीकृति कम समय में आसान और प्राप्त करने योग्य नहीं है, लेकिन इसे पूरी तरह से नियोजित रणनीतियों के माध्यम से पूरा किया जा सकता है जैसे कि लोगों के बीच ज्ञान फैलाना, सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के बारे में जागरूकता बढ़ाना, नए बाजार के अवसर पैदा करना और बायोफोर्टिफाइड पर मांग पैदा करना। विविधता। इसके विपरीत, आयरन बायोफोर्टिफिकेशन की सफलता के परिणामस्वरूप विकासशील देशों में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी वाले प्रभावित क्षेत्रों के पोषण मूल्य में सुधार होगा और दुनिया भर में पोषण की स्थिति में सुधार की दिशा में पहला कदम होगा।

संदर्भ

अनाई टी, कोगा एम, तनाका एम, किनोशिता टी, रहमान एसएम और ताकागी वाई। (2003)। सोयाबीन माइक्रोसोमल ओमेगा -3 फैटी एसिड डेसट्यूरेज़ जीन की शुरूआत के माध्यम से चावल (ओरिज़ा सैटिवा एल।) के बीज के तेल की गुणवत्ता में सुधार। प्लांट सेल रेप 21: 988-992।

अनुराधा के, अग्रवाल एस, राव वाईवी, राव केवी, विरक्तमठ बीसी, सरला एन (2012)। मधुकर × स्वर्ण आरआईएल के अनपॉलिश्ड चावल में आयरन और जिंक सांद्रता के लिए क्यूटीएल और उम्मीदवार जीन का मानचित्रण । जीन 508: 233-240

आंग एमएस, मसुदा एच, कोबायाशी टी, नकानिशी एच, यामाकावा टी, निशिजावा एनके (2013) म्यांमार चावल का आयरन बायोफोर्टिफिकेशन। फ्रंट प्लांट साइंस 4:158

बोइस एचई। (2003)। पौध प्रजनन के माध्यम से पौधों का सूक्ष्म पोषक तत्व दृढ़ीकरण: क्या यह कम लागत पर मनुष्य में पोषण में सुधार कर सकता है? प्रोक न्यूट्र समाज 62:403-411।

बर्कहार्ट पीके, बेयर पी, वुन्न जे, क्लोटी ए, आर्मस्ट्रांग जीए, श्लेद्ज़ एम, वॉन लिंटिग जे और पोट्रीकस आई। (1997)। ट्रांसजेनिक चावल (ओरिज़ा सैटिवा) एंडोस्पर्म व्यक्त करने वाले डैफोडिल (नार्सिसस) स्यूडोनार्सिसस) फाइटोइन सिंथेज़ फाइटोइन को जमा करता है, जो प्रोविटामिन ए बायोसिंथेसिस का एक प्रमुख मध्यवर्ती है। प्लांट जे 11:1071-1078।

गोटो एफ, योशिहारा टी, शिगेमोटो एन, टोकी एस और ताकाईवा एफ। (1999)। सोयाबीन फेरिटिन जीन द्वारा चावल के बीज का आयरन फोर्टीफिकेशन। नेट बायोटेक्नोल 17:282-286।

कुमारी , आर., भारती, आर.के., सिंह, के., सिन्हा, ए., कुमार, एस., सारण, ए., और कुमार, यू. (2017)। तृतीयक देखभाल अस्पताल में किशोर लड़कियों में आयरन की कमी और आयरन की कमी से एनीमिया की व्यापकता। जर्नल ऑफ क्लिनिकल एंड डायग्नोस्टिक रिसर्च: जेसीडीआर , 11 (8), बीसी04।

लुक्का पी, हुरेल आर और पोट्रीकस आई। (2001बी)। चावल के बीजों में जैवउपलब्धता और लोहे के स्तर में सुधार के लिए दृष्टिकोण। जे विज्ञान खाद्य कृषि । 81:828-834।

लियू क्यूक्यू, याओ क्यूएच, वांग एचएम, गु एमएच। (2004)। ट्रांसजेनिक चावल (ओरिज़ा सैटिवा एल) में फेरिटिन जीन की एंडोस्पर्म-विशिष्ट अभिव्यक्ति के परिणामस्वरूप मिलिंग चावल की लौह सामग्री में वृद्धि होती है। यी चुआन ज़ू बाओ 31:518-24.

मेंडोज़ा सी, विटेरी एफ, लोनरडल बी, यंग केए, राबॉय वी और ब्राउन केएच। (1998)। टॉर्टिला से लोहे के अवशोषण पर आनुवंशिक रूप से संशोधित, कम फाइटिक एसिड मक्का का प्रभाव। एम जे क्लिनी न्यूट्र 68:1123-1127।

नंदी एस, सुजुकी वाईए, हुआंग जे, यल्डा डी, फाम पी, वू एल, बार्टली जी, हुआंग एन और लोएननेर्डल बी। (2002)। शिशु फार्मूला में आवेदन के लिए ट्रांसजेनिक चावल के अनाज में मानव लैक्टोफेरिन की अभिव्यक्ति। प्लांट साइंस 163: 713-722।

हिरोशी मसुदा, मे सन आंग और नाओको के निशिजावा। (2013)। विभिन्न ट्रांसजेनिक दृष्टिकोणों का उपयोग करके चावल का आयरन बायोफोर्टिफिकेशन। चावल 6:40।

सौमित्र पॉल, नुसरत अली, दीपाकी गायन , स्वपन के . दत्ता और कराबिक दत्ता । (2012)। चावल के दाने में आयरन के पोषण को बढ़ाने के लिए ओस्फेर 2 जीन का आणविक प्रजनन। जीएम फसलें और खाद्य। 3:4, 310-316

♦♦♦♦♦

आधुनिक कृषि में आनुवंशिक रूप से संशोधित (जीएम) फसलों का प्रभाव

सुप्रिया थोरात, प्रविण माने, मनीषा पाटील, अर्चना गीते, पूजा पाटोले
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

परिचय

आनुवंशिक संशोधन (जीएम) जैव प्रौद्योगिकी का क्षेत्र है जो जीवित जीवों में आनुवंशिक सामग्री के हेरफेर से संबंधित है, जिससे वे विशिष्ट कार्य करने में सक्षम होते हैं। पालतू बनाने और पौधों की खपत के लिए संशोधन की सबसे पुरानी अवधारणा 10,000 साल पहले की है जहां मानव पूर्वजों ने "चयनात्मक प्रजनन" और "कृत्रिम चयन" का अभ्यास किया था - डार्विनियन-गढ़ा शब्द मोटे तौर पर वांछनीय लक्षणों वाले मूल जीवों के चयन का जिक्र करते हैं (उदाहरण: कठोर उपजी) और उनके लक्षणों के प्रचार के लिए उनका प्रजनन करना। इन विधियों का उपयोग करते हुए पौधों के आनुवंशिकी का सबसे नाटकीय परिवर्तन मकई के कृत्रिम चयन के माध्यम से हुआ - छोटे कान और कुछ गुठली वाली घास घास से खाद्य मकई और मक्का के पौधों की वर्तमान किस्मों तक। सेब, ब्रोकोली और केले के मौजूदा प्रकारों को उनके पैतृक पौधों के रूपों से अलग करने के लिए समान तकनीकों के उपयोग की भी सूचना मिली है, जो मानव उपभोग के लिए बेहद वांछनीय हैं।

आधुनिक आनुवंशिक संशोधन के लिए अग्रणी विकास 1946 में हुआ जहां वैज्ञानिकों ने पहली बार पता लगाया कि आनुवंशिक सामग्री विभिन्न प्रजातियों के बीच हस्तांतरणीय थी। इसके बाद डीएनए डबल हेलिकल संरचना की खोज और केंद्रीय हठधर्मिता की अवधारणा - आरएनए को डीएनए का प्रतिलेखन और बाद में प्रोटीन में अनुवाद - 1954 में वाटसन और क्रिक द्वारा किया गया। नतीजतन, 1973 में बॉयर और कोहेन द्वारा सफलता प्रयोगों की एक श्रृंखला, जो प्रतिबंध एंडोन्यूक्लाइजेस और डीएनए लिगेज का उपयोग करके विभिन्न प्रजातियों के बीच डीएनए को "काटना और चिपकाना" शामिल है - "आणविक कैंची और गोंद" ने दुनिया के पहले जीएम जीव को सफलतापूर्वक इंजीनियर किया। कृषि में, पहले जीएम संयंत्र - एंटीबायोटिक प्रतिरोधी तंबाकू और पेटुनिया - 1983 में तीन स्वतंत्र अनुसंधान समूहों द्वारा सफलतापूर्वक बनाए गए थे। 1990 में, चीन वायरस प्रतिरोध के लिए जीएम तंबाकू का व्यावसायीकरण करने वाला पहला देश बन गया। 1994 में, Flavr Savr टमाटर (Calgene, USA) मानव उपभोग के लिए पहली बार खाद्य एवं औषधि प्रशासन (FDA) द्वारा अनुमोदित GM संयंत्र बन गया। इस टमाटर को पॉलीगैलेक्टुरोनेज एंजाइम उत्पादन में हस्तक्षेप करने के लिए एंटीसेंस तकनीक द्वारा आनुवंशिक रूप से संशोधित किया गया था, जिसके परिणामस्वरूप देर से पकने और सड़ने के प्रतिरोध का कारण बना। तब से, कई ट्रांसजेनिक फसलों को 1995 और 1996 में बड़े पैमाने पर मानव उत्पादन के लिए मंजूरी मिली। प्रारंभिक एफडीए-अनुमोदित पौधों में मकई / मक्का, कपास और आलू (बैसिलस थुरिंगिनेसिस (बीटी) जीन संशोधन, सीबा-गीगी और मोनसेंटो) कैनोला (कैलजीन: तेल उत्पादन में वृद्धि), कपास (कैलजीन: ब्रोमोक्सिनिल प्रतिरोध) और राउंडअप रेडी सोयाबीन (मोनसेंटो: ग्लाइफोसेट प्रतिरोध), वर्तमान में, जीएम फसल पाइपलाइन का विस्तार अन्य फलों, सब्जियों और अनाज जैसे लेट्यूस, स्ट्रॉबेरी, बैंगन, गन्ना, चावल को कवर करने के लिए किया गया है। , गेहूं, गाजर आदि को टीके के जैव उत्पादन को बढ़ाने के लिए नियोजित उपयोगों के साथ, पशु आहार में पोषक तत्वों के साथ-साथ प्रतिकूल जलवायु और वातावरण में पौधों की वृद्धि के लिए लवणता और सूखा प्रतिरोधी लक्षण प्रदान करते हैं।

उनके व्यावसायीकरण के बाद से, जीएम फसलें अर्थव्यवस्था और पर्यावरण दोनों के लिए फायदेमंद रही हैं। वैश्विक खाद्य फसल उपज (1996-2013) में अपेक्षाकृत छोटे रकबे वाले क्षेत्र में 370 मिलियन टन से अधिक की वृद्धि हुई है। इसके अलावा, जीएम फसलों को पर्यावरणीय और पारिस्थितिक प्रभावों को कम करने के लिए दर्ज किया गया है, जिससे प्रजातियों की विविधता में वृद्धि हुई है। इसलिए यह आश्चर्यजनक नहीं है कि कृषि वैज्ञानिकों, उत्पादकों और दुनिया भर के अधिकांश पर्यावरणविदों ने जीएम फसलों की सराहना की है।

फिर भी, जीएम फसलों में प्रगति ने उनकी सुरक्षा और प्रभावकारिता के महत्वपूर्ण प्रश्न उठाए हैं। जीएम बीज उद्योग मानव स्वास्थ्य और कीट प्रतिरोध से संबंधित समस्याओं से ग्रस्त रहा है, जिसने उनके लाभकारी प्रभावों को गंभीर रूप से कम कर दिया है। इसके अलावा, बीज कंपनियों द्वारा खराब विज्ञान संचार, सुरक्षा अध्ययनों की एक महत्वपूर्ण कमी और जीएमओ के बारे में वर्तमान अविश्वास ने केवल समस्याओं को बढ़ा दिया है। इसने कई देशों, विशेष रूप से यूरोपीय संघ और मध्य पूर्व को जीएम फसलों पर आंशिक या पूर्ण प्रतिबंध लागू करने के लिए प्रेरित किया है। जीएम कृषि अब सकारात्मक और नकारात्मक दोनों रूपों में व्यापक रूप से चर्चा में है और वर्तमान में सार्वजनिक और नीति निर्धारण स्तरों पर बहस के केंद्र के रूप में कार्य करता है।

व्यावसायिक कृषि में चुनौतियाँ

दुनिया भर में कृषि उद्योग का अनुमानित मूल्य 3.2 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर है और यह विकासशील और अविकसित देशों में सकल घरेलू उत्पाद और रोजगार का एक बड़ा हिस्सा है। उदाहरण के लिए: दक्षिण एशियाई क्षेत्रों की तुलना में कृषि का सकल घरेलू उत्पाद में केवल 1.4% और कार्यबल का 1.62% योगदान है, जहां यह सकल घरेलू उत्पाद में 18.6% और कार्यबल का 50% योगदान देता है। हालांकि, दुनिया भर में लगभग 5 में से 1 लोगों (दुनिया की आबादी का 19%) को रोजगार देने के बावजूद, कृषि उद्योग को 2050 तक महत्वपूर्ण वैश्विक झटके (जनसंख्या वृद्धि, कीट प्रतिरोध और प्राकृतिक संसाधनों पर बोझ) का सामना करना पड़ सकता है, जिसे आगे विस्तार से बताया गया है।

विस्फोटक जनसंख्या वृद्धि

खाद्य और कृषि संगठन 2050 तक वैश्विक जनसंख्या को लगभग 9.7 बिलियन तक बढ़ने का अनुमान लगाता है - 2013 से लगभग 50% की वृद्धि - और 2100 तक अनुमानित 11 बिलियन तक। वर्तमान कृषि पद्धतियां अकेले विश्व की आबादी को बनाए नहीं रख सकती हैं और कुपोषण और भूख को समाप्त नहीं कर सकती हैं। भविष्य में एक वैश्विक स्तर। दरअसल, एफएओ का यह भी अनुमान है कि वैश्विक भूख में उल्लेखनीय कमी के बावजूद, 2030 में 653 मिलियन लोग अभी भी कुपोषित होंगे। इसके अतिरिक्त, रे एट अल। और अन्य अध्ययनों से पता चलता है कि शीर्ष चार वैश्विक फसलें (सोयाबीन, मक्का, गेहूं और चावल) क्रमशः 1.0%, 0.9%, 1.6% और 1.3% प्रति वर्ष बढ़ रही हैं- लगभग 42%, 38%, 67% और 55% की तुलना में कम 2050 में वैश्विक आबादी को बनाए रखने के लिए आवश्यक विकास दर (2.4% / वर्ष)। अन्य समस्याओं के साथ मिश्रित, जैसे कि बढ़ते निम्न-मध्यम वर्ग में पोषण मानकों में सुधार और कृषि योग्य भूमि में अनुमानित नुकसान (2016 में 0.242 हेक्टेयर / व्यक्ति से 0.18 तक) 2050 में हेक्टेयर / व्यक्ति) गिरावट और त्वरित शहरीकरण के कारण, तेजी से विश्व जनसंख्या विस्तार से खाद्य संसाधनों की मांग बढ़ेगी।

कीट और फसल रोग

वैश्विक फसल नुकसान का 20-40% अकेले कीटों के कारण वार्षिक फसल नुकसान होता है। आर्थिक मूल्य के संदर्भ में, फसल की बीमारियों और महामारियों से निपटने और आक्रामक कीट समस्या से कृषि उद्योग को सालाना लगभग 290 मिलियन डॉलर का खर्च आता है। वर्तमान में, प्रमुख महामारियों ने व्यावसायिक कृषि को प्रभावित करना जारी रखा है। यह अनुमान लगाया गया है कि मध्य अमेरिका में कॉफ़ी लीफ रस्ट और व्हीट रस्ट के प्रकोप से संकेत मिलता है कि फसल रोग और कीट प्रकोप एक ध्रुवीय दिशा (2.7 किमी वार्षिक) में बढ़ रहे हैं। इन घटनाओं को बड़े पैमाने पर वैश्वीकरण के समामेलन के लिए जिम्मेदार ठहराया गया है, जिससे पौधे, कीट और रोग आंदोलन, रोग वैक्टर में वृद्धि, जलवायु परिवर्तन और ग्लोबल वार्मिंग में वृद्धि हुई है।

जबकि एकीकृत कीट प्रबंधन और रोकथाम तकनीक कीटों की समस्या को कुछ हद तक कम करती हैं, वे सीमापार फसल-आसुरी समस्याओं से निपटने के लिए अपर्याप्त हैं। पनामा रोग (या पनामा विल्ट) की महामारी विज्ञान, जो मिट्टी के कवक फुसैरियम ऑक्सीस्पोरम f.sp के कारण होता है। क्यूबेंस (Foc) इस संबंध में ठोस सबूत प्रदान करता है। 1990 के दशक के मध्य से ट्रॉपिकल रेस -4 (TR4) स्ट्रेन, एक एकल रोगज़नक़ Foc कवक क्लोन, ने वैश्विक केले उद्योग को काफी पंगु बना दिया है। 2013 में, मिंडानाओ केले किसान और निर्यातक संघ (फिलीपींस में) ने 5900 हेक्टेयर केले में संक्रमण की सूचना दी, जिसमें 3000 हेक्टेयर को छोड़ दिया गया था। मोज़ाम्बिक में, 2015 में TR4 की रिपोर्टिंग के बाद से, रोगसूचक पौधे वर्तमान में कुल केले के बागानों का 20% (2.5m में से 570,000) के लिए जिम्मेदार हैं। इसके अतिरिक्त, TR4 के नुकसान से ताइवानी, मलेशियाई और इंडोनेशियाई अर्थव्यवस्थाओं की लागत US$ 388.4 मिलियन का संयुक्त अनुमान है। . इसलिए, फसल और कीट रोगों में खतरनाक वृद्धि का किसानों पर व्यापक पर्यावरणीय, सामाजिक और आर्थिक प्रभाव पड़ता है और खाद्य सुरक्षा को खतरा होता है।

प्राकृतिक संसाधनों पर बोझ

एफएओ के 2050 अनुमान फसल देखभाल के लिए अनुमानित प्राकृतिक संसाधनों की कमी का सुझाव देते हैं। समग्र कृषि दक्षता के बावजूद, शहरीकरण, जनसंख्या वृद्धि, औद्योगीकरण और जलवायु परिवर्तन के कारण निरंतर प्रतिस्पर्धा तेज हो गई है। कृषि उद्देश्यों के लिए वनों की कटाई ने दुनिया भर में 80% वनों की कटाई को प्रेरित किया है। उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में जहां वनों की कटाई अभी भी व्यापक है, 2000-2010 के बीच कृषि विस्तार से प्राकृतिक वनों के प्रति वर्ष 7 मिलियन हेक्टेयर का नुकसान हुआ। इसके अतिरिक्त, कृषि के लिए जल निकासी सभी निकासी के 70% के लिए जिम्मेदार है, कई देशों में प्राकृतिक जल संसाधनों को गंभीर रूप से कम कर रहा है। यह विशेष रूप से मध्य पूर्व, उत्तरी अफ्रीका और मध्य एशिया जैसे कम वर्षा वाले क्षेत्रों में देखा गया है, जहां कृषि के लिए पानी कुल जल निकासी का 80-90% है। इन प्रवृत्तियों के 21वीं सदी में अच्छी तरह से जारी रहने की भविष्यवाणी की गई है और इसलिए वैश्विक स्तर पर प्राकृतिक संसाधनों की खपत का बोझ बढ़ जाता है।

जीएम फसलों द्वारा प्रदान किए गए समाधान

दुनिया भर में उत्पादकों को कई लाभ प्रदान करते हुए जीएम फसलें उपरोक्त प्रमुख कृषि चुनौतियों को कम करने में काफी हद तक सफल रही हैं। 1996-2013 तक, उन्होंने अकेले वैश्विक कृषि आय लाभ में 17 वर्षों में 117.6 बिलियन डॉलर कमाए।

2010-2012 में वैश्विक वार्षिक शुद्ध आय में 34.3% की वृद्धि हुई। इसके अलावा, वैश्विक उपज में 22% की वृद्धि करते हुए, जीएम फसलों ने कीटनाशक (सक्रिय संघटक) के उपयोग को 37% और पर्यावरणीय प्रभाव (कीटनाशक और जड़ी-बूटियों के उपयोग) में 18% की कमी की। समान उपज मानकों को प्राप्त करने के लिए 300 मिलियन एकड़ से अधिक पारंपरिक फसलों की आवश्यकता होती, जो कृषि में वर्तमान पर्यावरणीय और सामाजिक आर्थिक समस्याओं को और बढ़ा देती।

अर्थव्यवस्थाओं पर जीएम फसलों के प्रभाव पर और जोर देने के लिए: इस समीक्षा में दो केस स्टडी - जीएम कैनोला (ऑस्ट्रेलिया) और जीएम कपास (भारत) पर प्रकाश डाला गया है।

जीएम कपास (भारत)

भारत में, कपास ने एक महत्वपूर्ण फाइबर और कपड़ा कच्चे माल के रूप में कार्य किया है और इसकी औद्योगिक और कृषि अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। लगभग 8 मिलियन किसान, उनमें से अधिकांश छोटे और मध्यम (15 एकड़ से कम आकार के खेत और औसतन 3-4 एकड़ कपास जोत वाले) अपनी आजीविका के लिए इस फसल पर निर्भर हैं। 2002 में, मोनसेंटो-महीको ने बोल्गार्ड-I, भारत का पहला जीएम कपास संकर पेश किया, जिसमें गुलाबी बॉलवॉर्म (पी। गॉसिपिएला) कीट को नियंत्रित करने के लिए क्राय1एसी-उत्पादक बैसिलस थुरिंगिनेसिस (बीटी) जीन शामिल थे। प्रारंभ में, केवल 36% किसानों ने नई फसल को अपनाया, लेकिन 2004 में बीटी-कॉटन को देश भर में स्वीकृत किए जाने के बाद यह आंकड़ा जल्द ही बढ़कर 46% हो गया। इसके बाद मोनसेंटो-महिको द्वारा बोलगार्ड-II (एक दो-विष क्राई1एसी और क्राय2एबी-उत्पादक बीटी-पिरामिड जो बोलवर्म को प्रतिरोध प्रदान करता है) को मंजूरी और लॉन्च किया गया, जिसने बाद में भारतीय कपास उत्पादकों के बीच बीटी-कॉटन अपनाने को बढ़ाया।

विवादों के बावजूद, बीटी-कॉटन के कार्यान्वयन से भारतीय किसानों और कृषि अर्थव्यवस्था को काफी हद तक लाभ हुआ है। बीटी-कॉटन ने मुनाफा और उपज में रु. 1877 प्रति एकड़ और 126 किलोग्राम/एकड़ कृषि भूमि क्रमशः पारंपरिक कपास के लाभ और उपज से 50% और 24% अधिक है। यह गैर-एडेप्टरों की तुलना में बीटी-कॉटन उत्पादकों के वार्षिक उपभोग व्यय में 18% (15,841 रुपये) की शुद्ध वृद्धि का अनुवाद करता है, जो बेहतर जीवन स्तर को उजागर करता है। 17 बीटी-कॉटन अपनाने के परिणामस्वरूप भारत में 22 गुना वृद्धि हुई है। 2002-2011 (वैश्विक कपास खेत के 30% के लिए लेखांकन) से रोपण में अभूतपूर्व 212-गुना वृद्धि के कारण कृषि-बायोटेक उद्योग, चीन से आगे निकल गया और इसे दुनिया का अग्रणी उत्पादक और निर्यातक बना दिया। 8 मिलियन किसानों में से 7 मिलियन (88%) सालाना बीटी-कॉटन उगा रहे हैं। कपास की फसल की पैदावार में भी 31% की वृद्धि हुई है, जबकि इसके विपरीत कीटनाशकों का उपयोग आधे से अधिक (46% से 21%) हो गया है, जिससे भारत की कपास की आय में 11.9 बिलियन अमेरिकी डॉलर की वृद्धि हुई है। इसलिए, 2002 के साथ बीटी-कपास उत्पादकों के बीच बीटी-कॉटन की आर्थिक समृद्धि हुई है। -11 को अक्सर भारत के जीएम कपास उद्योग के लिए सफेद सोने की अवधि कहा जाता है।

जीएम कैनोला (ऑस्ट्रेलिया)

ऑस्ट्रेलिया में कैनोला को ब्रेक क्रॉप के रूप में उगाया जाता है, जो किसानों को लगातार अनाज की फसल के चरणों और उनके संबंधित खरपतवार / कीट तंत्र से घूर्णी लाभ के साथ-साथ एक लाभदायक विकल्प प्रदान करता है। अन्य लाभों में ब्रॉडलीफ

वीड और अनाज की जड़ रोग नियंत्रण और बेहतर क्रमिक अनाज फसल वृद्धि शामिल है। यह पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया (डब्ल्यूए) में सबसे प्रमुख रूप से उगाया जाता है, जहां यह 400-800,000 हेक्टेयर कृषि भूमि के लिए जिम्मेदार है और चार ब्रेक फसलों (जई, ल्यूपिन, कैनोला और फील्ड मटर) में सबसे सफल है। 2002-2007 से, अकेले डब्ल्यूए में कैनोला उत्पादन 440 मिलियन टन की उपज के लिए जिम्मेदार है, जिसका मूल्य ए $200 मिलियन है। फिर भी कैनोला एक उच्च जोखिम वाली फसल रही है और विशेष रूप से ब्लैकलेग रोग (कवक लेप्टोस्फेरिया मैक्युलन्स के कारण), और खरपतवार जैसे कि चारलॉक (सिनापिस अर्वेन्सिस), जंगली मूली (राफनस रैफनिस्ट्रम एल) और बुकान (हिर्शफेल्डिया इंकाना (एल) लैगर) के लिए अतिसंवेदनशील है। -फॉस) जो कैनोला तेल में पोषण-विरोधी यौगिक सामग्री और संरचना को बढ़ाते हैं, गुणवत्ता को कम करते हैं।

2008-09 में, दो शाकनाशी प्रतिरोधी जीएम कैनोला किस्में: राउंडअप रेडी (मोनसेंटो) और इनविगोर® (बायर क्रॉपसाइंसेस) को ऑस्ट्रेलिया में पेश किया गया था। राउंडअप रेडी® में परिवर्तित ईपीएसपी सिंथेज़ (5-एनोलपाइरुविल्शिकिमेट-3-फॉस्फेट) के साथ जीन वेरिएंट शामिल हैं, साथ ही एक ग्लाइफोसेट ऑक्सीडोरडक्टेस जीन के साथ इसे ग्लाइफोसेट प्रतिरोधी बनाता है। परीक्षणों से पता चला कि इसका पर्यावरणीय प्रभाव ट्राइज़िन टॉलरेंट कैनोला किस्मों के आधे से भी कम (43%) के बाद ओजीटीआर की मंजूरी प्राप्त हुई और आज तक ओजीटीआर-अनुमोदित जीएम कैनोला बना हुआ है। राउंडअप रेडी® कैनोला की शुरूआत ने उन खरपतवारों को नियंत्रित करके किसानों पर सकारात्मक प्रभाव डाला है जिन्हें कम करना मुश्किल था। 2014 में, जीएम कैनोला रोपण क्षेत्र (हेक्टेयर) 2014 में 14% तक था, जो 2009 में सिर्फ 4% था, जो लगभग तीन गुना वृद्धि का प्रतिनिधित्व करता है और ऑस्ट्रेलिया की बढ़ती बायोटेक फसल हेक्टेयर में योगदान देता है। यह वृद्धि डब्ल्यूए में अधिक उल्लेखनीय थी, जहां जीएम कैनोला 2014 में 21% कैनोला किसानों से लगाया गया था, जो 2009 में 0% था। इससे तेल सामग्री और गुणवत्ता, उपज और परिपक्वता में सुधार के लिए विभिन्न कैनोला किस्मों के अधिक अनुसंधान और विकास हुआ है।

निष्कर्ष

जीएम फसलें वाणिज्यिक कृषि में कई मौजूदा चुनौतियों को कम कर सकती हैं। वर्तमान बाजार के रुझान उन्हें सबसे तेजी से बढ़ते और अभिनव वैश्विक उद्योगों में से एक के रूप में पेश करते हैं, जो न केवल उत्पादकों को बल्कि उपभोक्ताओं और प्रमुख देश की अर्थव्यवस्थाओं को भी लाभान्वित करते हैं। हालांकि, यह अनिवार्य है कि कृषि उद्योग और विज्ञान समुदाय अनैतिक अनुसंधान और गलत सूचना से निपटने के लिए बेहतर विज्ञान संचार और विनियमन में निवेश करें। खामियों और प्रमुख जीएम प्रौद्योगिकी का मुकाबला सरकारी कृषि निकायों द्वारा सख्त विनियमन, निगरानी और कार्यान्वयन, वैश्विक स्तर पर बेहतर जोखिम शमन रणनीति और उत्पादकों के साथ संचार द्वारा किया जा सकता है, इसलिए अधिक स्वीकृति सुनिश्चित करना। सटीक जीन-एकीकरण प्रौद्योगिकियों में प्रमुख नवाचार और बायोफोर्टिफिकेशन और तनाव सहनशीलता में उभरते अनुसंधान के साथ, जीएम फसलों को भविष्य में सुचारू प्रगति के लिए वाणिज्यिक कृषि में उत्पादकता और लाभप्रदता लाने का अनुमान है।

संवर्धित खेती

प्रशांत पी. भोसले, गोरक्ष वाकचौरे

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

परिचय

गन्ना एक बारमाही फसल है। इसके लिए बहुत अधिक पानी की आवश्यकता होती है। यह फसल उष्ण कटिबंधीय जलवायु में उगती है। फसल दक्षिण एशिया और न्यू गिनी के मूल निवासी है। इस फसल को मध्यम और हल्की मिट्टी की आवश्यकता होती है। संवर्धित खेती एक कृषि प्रणाली है जो स्थायी मिट्टी प्रबंधन के लिए उपयोगी है। बढ़ती आबादी के लिए खाद्य सुरक्षा को लागू करना और प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण, पारंपरिक खेती के पर्यावरणीय प्रभाव को कम करना, जलवायु परिवर्तन, कृषि आदानों की बढ़ती लागत और अस्थिर खाद्य कीमतें, पारंपरिक खेती को और अधिक कठिन बना रही हैं। इसके प्रभावी समाधान के तौर पर, संवर्धित खेती करने पर ध्यान दिया जा रहा है

अ) संवर्धित खेती क्या है?

खेती की एक विशिष्ट विधि जिसके माध्यम से हम प्राकृतिक संसाधनों का कुशलतापूर्वक उपयोग कर सकते हैं और साथ ही साथ उनका संरक्षण भी कर सकते हैं, ए संवर्धित खेती कहलाती है। संवर्धित खेती मुख्य उद्देश्य पर्यावरण को बचाकर किसानों को स्थायी लाभ प्रदान करना है।

बी) संवर्धित खेती क्यों करें?

हाल के दिनों में, यह देखा गया है कि किसान भूमि के स्वास्थ्य की उपेक्षा कर रहे हैं। मृदा उत्पादकता मुख्य रूप से अकार्बनिक कारणों से घट रही है। इसका मुख्य कारण भूमि का अत्यधिक उपयोग, जैविक उर्वरकों की कमी, रासायनिक उर्वरकों का असंतुलित उपयोग आदि के कारण मिट्टी की उत्पादकता में गिरावट है।

- पारंपरिक खेती के माध्यम से बढ़ती जनसंख्या और पशुधन की जरूरतों को पूरा नहीं कर सकते हैं।
- माटी खेती के माध्यम से मिट्टी के कटाव को कम करके, मिट्टी की गुणवत्ता को बेहतर बनाए रखा जाता है।
- संवर्धित खेती कृषि उत्पादन बढ़ा सकती है और खाद्य सुरक्षा में सुधार कर सकती है।

संवर्धित खेती के सिद्धांत

1) कम से कम मशागत का सिद्धांत

- केवल वहीं मशागत करें जहां हम बीज और उर्वरक बोने जा रहे हैं।
- मिट्टी की संरचना को होने वाले नुकसान को कम करना हैं।
- पानी की घुसपैठ में तेजी लाएं।
- कार्बन के दहन को कम करके मिट्टी में कार्बनिक कार्बन की मात्रा बढ़ाना।
- मृदा जीवों के लिए न्यूनतम व्यवधान।
- न्यूनतम खेती से समय, धन और प्रयास की बचत होती है।

2) भूमि आच्छादन का सिद्धांत

- बारिश की बूंदों का सीधा प्रभाव और मिट्टी के कटाव को कम करने में मदद करता है।
- भूजल परिवहन को कम करके मिट्टी में अधिक पानी को अवशोषित करने में मदद करता है।
- वाष्पीकरण की दर को कम करके पानी को बचाया जा सकता है।
- घास की वृद्धि को रोकता है।
- जैविक मल्चिंग मृदा जीवों के लिए अनुकूल वातावरण प्रदान करके जैविक खेती में मदद करती है।
- मिट्टी के तापमान को सीमित करता है

3) मिश्रित और गतिशील फसलों के सिद्धांत

- नाइट्रोजन स्थिरीकरण दालें मिट्टी में नाइट्रोजन की मात्रा को बढ़ाती हैं जिसके परिणामस्वरूप मिट्टी की उर्वरता की पुनःपूर्ति होती है।
- फसलें मिट्टी के पोषक तत्वों का अधिक कुशलता से उपयोग करती हैं।
- नई फसलें खरपतवार, रोगों और कीटों को कम करने में मदद करती हैं।
- सूखे के साथ-साथ बीमारी से भी फसल खराब होने का खतरा कम हो जाता है।

संवर्धित खेती के लिए कार्यरत घटक

1) समय पर क्रियान्वयन
2) संवर्धित खेती की सफलता के लिए निम्नलिखित कारक महत्वपूर्ण हैं:

- उत्तम वर्षा से पहले मिट्टी की उचित तैयारी।
- उचित वर्षा के बाद बीजों की बुवाई।
- उचित अंतराल पर निराई-गुड़ाई करें।
- फसल रोगों और कीटों का प्रभावी नियंत्रण।

2) उचित प्रबंधन

अच्छे प्रबंधन का एक महत्वपूर्ण हिस्सा सभी प्रबंधन समय पर कर रहा है। सुसंस्कृत खेती में दैनिक कार्यों को समय पर करना महत्वपूर्ण है।

3) आदानों का कुशल उपयोग

आगतों का उपयोग इस प्रकार किया जाना चाहिए कि, अधिकतम उपयोग केवल फसलों के लिए किया जा सके, जिससे अधिक उपज प्राप्त की जा सके और लागत कम की जा सके।

♦♦♦♦♦

अंजीर की सघन बागवानी

सोनल जाधव, धनंजय नांगरे, विजयसिंह काकडे, संग्राम चव्हाण, शितल शिंदे, ऋतुजा गाढ़वे
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

परिचय

अंजीर एक स्वादिष्ट फल है, जिसे अंग्रेजी में फ़िग, वानस्पतिक नाम: "फ़िकस कैरिका", और इसे मोरासी के परिवार से जाना जाता है। अंजीर फल दुनिया के प्राचीन फलों में से एक है। अंजीर फल अद्वितीय है, अधिकांश फलों के विपरीत, जिसमें संरचना परिपक्व अंडाशय ऊतक है, और अंजीर की खाद्य संरचना वास्तव में एक स्टेम ऊतक है। अंजीर विश्व के सबसे पुराने फलों मे से एक है। आज विश्व का सबसे पुराना अंजीर का पेड़ सिसली के एक बगीचे में है। अंजीर की खेती भारत, अमेरिका और अफ्रीका समेत कई देशों में की जाती है। इसके फल को ताजा और सुखाकर उपयोग में लाया जाता है। अंजीर की व्यावसायिक खेती ज्यादातर गुजरात, महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश, तमिलनाडु और कर्नाटक के कुछ हिस्सों में की जाती है।

अंजीर के पेड़ की सामान्य जानकारी

अंजीर का वृक्ष छोटा तथा पर्णपाती (पतझड़ी) प्रकृति का होता है। अंजीर मध्यसागरीय क्षेत्र और दक्षिण पश्चिम एशियाई मूल की एक पर्णपाती झाड़ी है। अंजीर एक छोटा पेड़ है जो पाकिस्तान से यूनान तक पाया जाता है। इसकी लंबाई ३-१० फुट तक हो सकती है। यह फल रसीला और गूदेदार होता है। इसका रंग हल्का पीला, गहरा सुनहरा या गहरा बैंगनी हो सकता है। अंजीर अपने सौंदर्य एवं स्वाद के लिए प्रसिद्ध है। अंजीर एक स्वादिष्ट, स्वास्थ्यवर्धक और बहुउपयोगी फल है। यह विश्व के ऐसे पुराने फलों में से एक है। आजकल इसकी पैदावार ईरान, मध्य एशिया और अब भूमध्यसागरीय देशों में भी होने लगी है। यह फल व्यापारिक दृष्टि में महत्त्वपूर्ण है।

महाराष्ट्र में अंजीर की खेती

व्यावसायिक दृष्टि से अंजीर की खेती केवल महाराष्ट्र में की जाती है। वर्तमान में, महाराष्ट्र में कुल ४१७ हेक्टेयर क्षेत्र में अंजीर की खेती होती है, जिसमें से ३१२ हेक्टेयर से अधिक अकेले पुणे जिले में है। सतारा और पुणे जिलों के बाहरी इलाके में नीरा नदी

की घाटी में खेड़-शिवरा से जेजुरी (पुरंदर-सस्वद तालुका) तक १०-१२ गांवों के क्षेत्र महाराष्ट्र में अंजीर उत्पादन का प्रमुख हिस्सा हैं। हाल ही में सोलापुर-उस्मानाबाद में किसानों ने अंजीर की खेती शुरू की है। इससे यह कहा जा सकता है कि सूखे की आशंका वाले क्षेत्रों में अंजीर की फसल अच्छी होती हैं।

प्रकार

अंजीर कई प्रकार के होते है, परंतु मुख्य प्रकार चार हैं:

(१) कैप्री फिग, जो सबसे प्राचीन है और जिससे अन्य अंजीरों की उत्पत्ति हुई है।

(२) स्माइर्ना,

(३) सफेद सैनपेद्रू और

(४) साधारण अंजीर

अंजीर की पोषक संरचना

तत्व	मात्रा प्रति १०० ग्राम	
	सूखे अंजीर	ताज़े फल
कार्बोहाइड्रेट	४८.६	९.५
प्रोटीन	४	१.३
फैट	१.५	०.३
फाइबर/रेशा	९.२	२
कैलरी	२०९	४३
कैल्शियम	१६२	३५
आयरन/लोहा	२.०३	०.३७
शुगर	७१	१६.२६
पोटॅशियम	६८०	२३२

अंजीर फलों के उपयोग

- अंजीर में जिंक, मैंगनीज, मैग्नीशियम, आयरन जैसे मिनरल पोषक तत्व होते हैं।
- अंजीर में एंटीऑक्सीडेंट और फाइबर जैसे गुण होते हैं।
- अंजीर में उच्च मात्रा में पोटैशियम होता है जो शरीर में शुगर के स्तर को नियंत्रित रखता है।
- अंजीर में फाइबर होता है, ये कब्ज की समस्या को दूर करने का काम करता है।
- अंजीर में मौजूद एंटीऑक्सीडेंट ब्लड प्रेशर के स्तर को नियंत्रित रखने में मदत करता है।
- अंजीर में कैल्शियम होता है, ये हड्डियों को स्वस्थ रखने में मदद करता है।
- प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाने के लिए अंजीर का सेवन किया जाता है।
- ताजे अंजीर के फल को केक या फिर आइसक्रीम के ऊपर सजाने के लिए इस्तेमाल किया जाता है।

जलवायु

अँजीर की फसल के लिए शुष्क और कम आद्र जलवायु को उपयुक्त माना जाता है| इसके फल गर्मियों में पककर तैयार हो जाते है | अँजीर के पौधों के लिए कम बारिश की आवश्यकता होती है, तथा सर्दियों में गिरने वाला पाला इसकी फसल के लिए अधिक हानिकारक होता है | इसके पौधों का अछ्या विकास करने के लिए २५ से ३५ डिग्री तापमान की आवश्यकता होती है, किन्तु सर्दी के मौसम में २० डिग्री से कम का तापमान इसके पौधों की वृद्धि के लिए ठीक नहीं होता है | जलवायु से, आकार, रंग और लुगदी की गुणवत्ता प्रभावित होती है। लेकिन अंजीर फल के विकास और परिपक्वता चरण के समय गर्म शुष्क जलवायु वाले क्षेत्रों में गुणवत्ता वाले अंजीर प्राप्त किए जा सकते हैं।

भूमि

अंजीर को बहुत हल्के बागों से मध्यम काली और लाल मिट्टी में उगाया जा सकता है। अंजीर बड़ी मात्रा में चूना पत्थर के साथ नमकीन काली मिट्टी में सबसे अच्छा बढ़ता है। अच्छी जल निकासी वाली एक मीटर गहरी मिट्टी अंजीर के लिए आदर्श होती है। हालांकि इस मिट्टी में चूने का अनुपात होना चाहिए। इस फलदार वृक्ष के लिए बहुत अधिक काली मिट्टी अनुपयुक्त है। पेड़ उथली और अच्छी जल निकासी वाली मिट्टी में उतना नहीं बढ़ता, जितना उसे बढ़ना चाहिए। अंजीर की फसल सबसे सूखे और नमक सहिष्णु फसल में से एक है। यह क्लोराइड नमक या सल्फेट के काफी उच्च स्तर को सहन कर सकता है। मृदा का पीएच मान 7 से 8 तक अंजीर के लिए उपयुक्त है।

अंजीर की उन्नत किस्मे

भारत में मार्सेलीज़, ब्लैक इस्चिया, पूना, बँगलोर तथा ब्राउन टर्की नाम की किस्में प्रसिद्ध हैं। पुणे क्षेत्र को पूना अंजीर के रूप में जाना जाता है, जो मुख्य रूप से महाराष्ट्र में उगाई जाती है। इसके अतिरिक्त भी अंजीर की कई उन्नत किस्मे है जैसे की पंजाब अंजीर, दिनकर अंजीर जिन्हे जगह और पैदावार के हिसाब से उगाया जाता है |

पूना (Poona)

पूना अंजीर के पौधे समान्य ऊंचाई के होते है | इसमें लगने वाले फल ३९ डिग्री तापमान पर अच्छे से विकास करते है | इसका पूर्ण विकसित पौधा तक़रीबन २५ से ३० किलो की पैदावार देता है |

पूना अंजीर

मार्सलीज (Marseilles)

इस किस्म के पौधे अधिक तापमान में पककर तैयार होते है| मार्सलीज अंजीर के फलो को भण्डारण अधिक समय तक किया जा सकता है| इसके एक पौधे से तक़रीबन २० किलो की पैदावार प्राप्त हो जाती है|

पंजाब (Panjab)

अंजीर की इस किस्म के पौधे लगभग दो साल बाद पैदावार देना शुरू कर देते हैं। इसके पौधों की लम्बाई सामान्य पाई जाती है। इसके ४ से ५ साल पुराने एक पौधे से १५ किलो के आसपास फल प्राप्त होते हैं। जिनकी मात्रा पौधों के विकसित होने के साथ साथ बढ़ते जाते हैं। इसके फल बड़े आकर वाले और स्वादिष्ट होते हैं। इसके फल पीले रंग के होते हैं। जिन पर गुलाबी जामुनी रंग की आभा बनी होती है।

दिनकर (Dinkar)

अंजीर की इस किस्म को महाराष्ट्र में अधिक उगाया जाता है। इस किस्म के पौधे बीज रोपाई के लगभग तीन से चार साल बाद फल देना शुरू कर देते हैं। इसके एक पौधे से औसतन २० किलो के आसपास फल प्राप्त होते हैं। इसके फल सामान्य आकार के होते हैं। जिनका रंग सूखने के बाद हल्का पीला दिखाई देता है।

दिनकर अंजीर

ब्लॅक मिशन (Black Mission)

बाहर से इसका रंग काला या हल्का बैंगनी होता है, जबकि अंदर से गुलाबी होता है। यह अंजीर न सिर्फ खाने में मीठा होता है, बल्कि इसमें रस भी होता है। इसे केक या खाने का स्वाद बढ़ाने के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

कडोटा (Kadota)

यह अंजीर हरे रंग का होता है और इसमें बैंगनी रंग का गूदा होता है। यह अंजीर के सभी किस्मों में सबसे कम मीठा होता है। इसे कच्चा खाया जा सकता है, लेकिन इसे गर्म करके और ऊपर हल्का नमक डालकर भी खाया जा सकता है।

कैलीमिरना (Calimyrna)

यह बाहर से हरे-पीले रंग का होता है। इसका आकार अन्य किस्मों के मुकाबले सबसे बड़ा होता है और इसका स्वाद भी सबसे अलग होता है।

ब्राउन तुर्की (Brown Turkey)

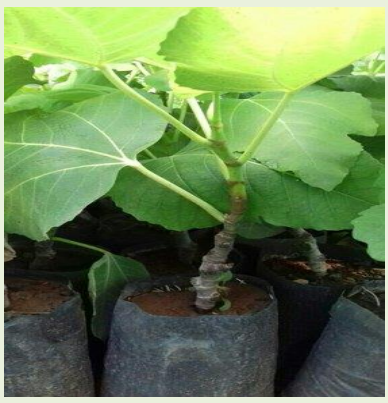
इस अंजीर का बाहरी रंग बैंगनी और गूदा लाल होता है। इसका स्वाद हल्का और कम मीठा होता है। इसका प्रयोग सलाद का स्वाद बढ़ाने के लिए किया जाता है।

एड्रियाटिक (Adriatic)

इसकी बाहरी परत हल्की हरी और अंदर से गुलाबी होती है। इसका रंग हल्का होने के कारण इसे सफेद अंजीर भी कहा जाता है। यह सबसे मीठा होती है और इसे फल के तौर पर खाया जा सकता है।

पौधे तैयार करना

अंजीर के पौधे मुख्यतः १ से २ सेंटीमीटर मोटी, १५ से २० सेंटीमीटर लम्बी परिपक्व कलमों द्वारा तैयार किये जाते हैं| मातृ पौधों से सर्दियों में कलमें लेकर इन्हें १ से २ माह तक कैल्सिंग हेतु मिट्टी में दबाया जाता है| फरवरी से मार्च में जैसे ही तापमान बढ़ने लगता है, इल कलमों को निकाल कर १५ x १५ सेंटीमीटर की दूरी पर नर्सरी में रोपित किया जाता है| प्रति वर्ष सुषुप्ति काल में इसकी कटाई-छँटाई करनी चाहिए क्योंकि अच्छे फल पर्याप्त मात्रा में नई डालियों पर ही आते हैं। फल अप्रैल से जून तक प्राप्त होते हैं।



नर्सरी में पौधों की निर्मिति

खेत की तैयारी

अँजीर का पूर्ण विकसित पौधा तक़रीबन ५० से ६० वर्षो तक अच्छी पैदावार देता है| इसलिए इसके पौधों को खेत में लगाने से पहले खेत को अच्छी तरह से तैयार कर लेना चाहिए| इसके लिए खेत की अच्छी तरह से गहरी जुताई कर लेनी चाहिए, जिससे

पुरानी फसल के अवशेष पूरी तरह से नष्ट हो जायेंगे | इसके बाद खेत को कुछ दिनों के लिए ऐसे ही खुला छोड़ देना चाहिए, जिससे मिट्टी में सूरज की धूप ठीक तरह से लग जाये| इसके लिए खेत में ठीक तरह से धूप लग जाने के बाद रोटावेटर के माध्यम से दो से तीन तिरछी गहरी जुताई कर लेनी चाहिए, जिससे खेत की मिट्टी भुरभुरी हो जाती है। उसके बाद खेत में एक बार फिर से पाटा लगाकर मिट्टी को समतल कर दे, भूमि के समतल हो जाने के पश्चात् खेत में आपको जलभराव जैसी समस्या नहीं देखने को मिलेगी| तैयार किये गए समतल खेत में अँजीर के पौधों को लगाने के लिए गड्ढो को तैयार कर लिया जाता है | गड्ढो को तैयार करने के लिए ५ मीटर की दूरी रखते हुए पंक्तियो को तैयार कर ले, इन पंक्तियों में ४ से ५ मीटर की दूरी रखते हुए दो फ़ीट चौड़े तथा एक से डेढ़ फ़ीट गहरे गड्ढो को तैयार कर लेना चाहिए| इन गड्ढो में १५ किलो पुरानी गोबर की खाद को जैविक खाद के रूप में और रासायनिक खाद के रूप में एन.पी.के. की ५० ग्राम की मात्रा को मिट्टी में मिलाकर गड्ढो में भर देना चाहिए |

पौधा रोपण

खेत की तैयारी करते समय खोदे गये गड्ढों में संतुलित खाद और उर्वरक डाल कर पौधा रोपण करें| पौधों की दुरी ८ x ८ मीटर उपयुक्त रहती है, और रोपण का समय दिसम्बर से जनवरी या जुलाई से अगस्त तक होता है। लगाने के तीन वर्ष बाद वृक्ष फल देने लगता है और एक स्वस्थ वृक्ष से लगभग ४०० फल मिलते हैं।

खाद और उर्वरक

अंजीर के पौधों में उर्वरक की आवश्यकता सामान्य रूप से होती है। इसके लिए शुरुआत में गड्ढों को तैयार करते वक्त १५ किलो के आसपास पुरानी गोबर की खाद को जैविक खाद के रूप में मिट्टी में मिला लें। उसके बाद रासायनिक खाद के रूप में एन.पी.के. की ५० ग्राम मात्रा को मिट्टी में मिलाकर गड्ढों में भर दें।

अंजीर के छोटे पौधों १ से ३ वर्ष में ७ से १० किलो गोबर की खाद और ३ वर्ष की आयु से बड़े पौधों में १५ से २५ किलोग्राम गोबर की खाद प्रति पौधा, प्रतिवर्ष डालनी चाहिए| उर्वरक का प्रयोग मिट्टी की आवश्यकता के अनुसार करें वैसे अंजीर की फसल बिना उर्वरक के प्रयोग के बाद भी अच्छी पैदावार देती है|

सिधाई व काट-छांट

अंजीर के पौधों की सिधाई इस प्रकार होनी चाहिए कि हर दिशा में इसका फैलाव बराबर हो और पौधे के हर हिस्से तक सूर्य का प्रकाश पहुँच सके| इसमें फल एक से दो साल पुरानी टहनियों पर निकलने वाली नई शाखाओं पर लगता है| अतः शुरू के वर्षों में इस प्रकार की टहनियों को बढ़ावा देना चाहिए| पुराने पेड़ों में भारी काट-छांट लाभप्रद होती है| रोग ग्रस्त और सुखी शाखाओं की फल तुड़ाई के बाद काट-छांट करते रहना चाहिए| अंजीर के पौधों के आसपास घास लगा देना चाहिए। इससे मिट्टी आसपास बनी रहती है। जहां गर्मी के मौसम में यह घास पेड़ के आसपास नमी बनाए रखेगी वहीं सर्दी में पाले से बनाए रखेगी। दूसरे साल में पेड़ की छंटाई करने की जरूरत पड़ेगी। इसकी शाखाओं की छंटाई ४-५ मजबूत टहनियों तक करना चाहिए। अंजीर के पौधों की देखभाल करना काफी जरूरी होता है। इसके पौधों की अच्छी देखभाल कर जल्द अधिक उत्पादन हासिल किया जा सकते हैं। इसके लिए इसके पौधों को खेत में लगाने के एक साल बाद उनकी छटाई कर दें। पौधों की पहली छटाई के दौरान इसके पौधों पर एक मीटर की ऊंचाई तक कोई भी नई शाखा ना बनने दे। इसके अलावा इसकी लम्बी बढ़ने वाली शाखा की कटाई कर दें। ताकि पौधे में और नई शाखाओं का जन्म हो। इसके पौधों की छटाई फल लगने शुरू होने के बाद हर साल गर्मियों के मौसम में करनी चाहिए।

अंतर-फसल

अंजीर के पौधे खेत में लगाने के लगभग तीन साल बाद पैदावार देना शुरू करते हैं। इस दौरान में खाली पड़ी जमीन में सब्जी और कम समय की बागबानी फसल जैसे पपीता, मसाले और औषधीय फसलों को उगाया जा सकता है।

फलों की तुड़ाई और उपज

सामान्य रूप से अंजीर के पेड़ पर २ साल के बाद फल लगने लगते हैं, ३ साल से व्यावसायिक कटाई की जा सकती है। अंजीर के फलो के पूर्ण रूप से पक जाने के बाद तुड़ाई कर लेनी चाहिए | अंजीर के फलो के ऊपरी भाग का रंग किस्मो के आधार पर अलग-अलग पाया जाता है | फलो के पक जाने पर वह काफी मुलायम लगते है, उस दौरान इसकी तुड़ाई कर लेनी चाहिए | फल की तुड़ाई को अगस्त के माह में की जाती है | फलो को तोड़ने के बाद उन्हें पानी भरे बर्तन में रख लेना चाहिए, तथा फलो को तुड़ाई को दस्ताने पहनकर करना चाहिए, क्योकि इसके पौधे से निकलने वाला रस यदि स्किन पर लग जाता है, तो स्किन रोग जैसी समस्या हो सकती है | एक हेक्टेयर के खेत में तक़रीबन २५० अंजीर के पौधों को लगाया जा सकता है, तथा एक पौधे से लगभग २० किलो फल प्राप्त हो जाते है| एक हेक्टेयर के खेत में अंजीर की खेती कर ३० लाख तक की अच्छी कमाई कर सकते है |

भंडारण

ताजे अंजीर की शैल्फ लाइफ ज्यादा लंबी नहीं होती। इसलिए, फल जल्दी खराब हो जाते हैं। सूखे अंजीर को लंबे समय तक स्टोर करके रखा जा सकता है। स्टोर करने के लिए इसे फ्रिज में रखें या फिर सूखी और ड्राई जगह पर रखें। अंजीर को तीन महीने से ज्यादा समय के लिए सीलबंद कंटेनर में संभाल कर रखा जा सकता है। अंजीर सीलबंद कैन में भी रखे जा सकते हैं, जिनकी शेल्फ लाइफ करीब 6 महीने की होती है, लेकिन एक बार कैन खुल जाने के बाद इन्हें एक हफ्तेके बाद ये खराब होने लगते है।

प्रमुख कीट एव नियंत्रण

अंजीर मक्खी (फ्रूट फ़्लाइ)

अंजीर मक्खी को डेमेक्रोन (०.०५% स्प्रे) के साथ नियंत्रित किया जा सकता है।

अंजीर मक्खी

स्टेम बोरर

स्टेम बोरर को केरोसीन या पेट्रोल के साथ फोरेट ग्रैन्यूल्स लगाकर नियंत्रित किया जा सकता है।

स्टेम बोरर

प्रमुख बीमारीयां और रोकथाम

फल का गलना

अंजीर की खेती में फलों की गिरावट को रोकने और अच्छे शूट विकास को बढ़ावा देने के लिए, ३० मिलीलीटर / लीटर पानी में ग्रोथ रेगुलेटर्स "जिबरेलिक एसिड (GA)" का उपयोग करें।

जंग रोग

जब तापमान कम होता है और आर्द्रता अधिक होती है उस समय जंग रोग का संक्रमण बढ़ता है। सेरोटेलियम फिकी कवक के कारण यह रोग होता है। इस कवक के संक्रमण के कारण, फलों में काले रंग के धब्बे हो जाते हैं। फल अच्छी तरह से परिपक्व नहीं होते हैं। वे जल्दी सड़े जाते हैं। इसलिए, हमें इस चरण में इस रोग को नियंत्रित करने की आवश्कता है।

लक्षण: फल पर कई काले धब्बे दिखाई देते हैं। ऐसे फल अच्छी तरह से परिपक्व नहीं होते हैं। वे कठोर हो जाते हैं और वे परिपक्व होते ही सड़ जाते है। यदि संक्रमण अधिक होता है, तो पेड़ की पत्तियां पीली होकर गिर जाती हैं। गंभीर रूप से संक्रमित बगीचे में, केवल फल और शाखाएं रह जाती हैं। नतीजतन, ऐसे बागों में फलों की वृद्धि स्थिर हो जाती है। सूरज की गर्मी के कारण फलों में घाव दिखाई देते हैं।

नियंत्रण

१) बाग की छंटाई करें। इससे संक्रमित शाखाओं की संख्या घट जाती है और इन स्थानों पर भरपूर तने निकल आती है।

२) बाग को साफ रखें । संक्रमित पत्तियां, फलों और छंटाई की गई संक्रमित शाखाओं को एकत्रित करके बाग के बाहर जला देना चाहिए।

३) नई पत्तियों के उभरने के बाद, छंटाई के लगभग २० दिन बाद, क्लोरोथैलोनिल २० ग्राम + कार्बेनडेज़िम १० ग्राम १० लीटर पानी में मिलाकर इसे छिड़का जाना चाहिए।

लीफ ब्लाइट - पेलिक्युलिया कोलेरगा एक और कवक है जो पत्तियों पर हमला करता है, हालांकि यह उन धब्बों का कारण बनता है जो पीले शुरू होते हैं और पानी से लथपथ दिखाई देते हैं। जैसे-जैसे यह रोग बढ़ता है, पानी से लथपथ क्षेत्र फैलते हैं और सूखते हैं।

♦♦♦♦♦

नैनो प्रौद्योगिकी का कृषि मे अनुप्रयोग : एक आशाजनक दृष्टिकोण

कृष्ण कुमार जांगिड़, विनय हेगड़े, शुभांगी मरसकोले, माधवी सोनोने, देबस्मिता मोहंती, ललित कुमार आहेर, एलिजा प्रधान, नीरज कुमार, जगदीश राणे

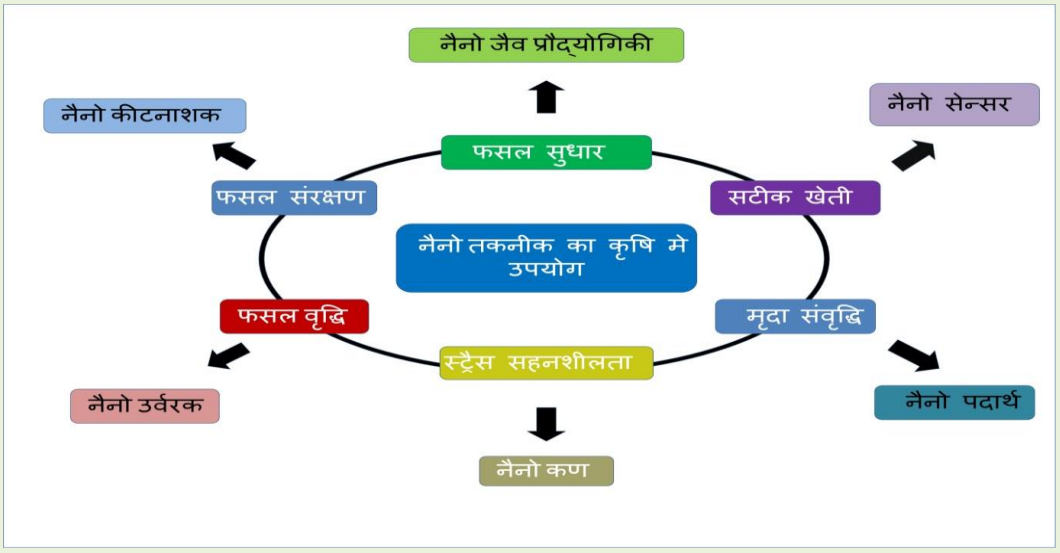
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

परिचय

विश्व की आबादी 2050 तक लगभग 10 अरब तक बढ़ने की उम्मीद है, जिसके भरण पोषण के लिए कृषि उत्पादन को वर्तमान की तुलना में 60% तक बढ़ना होगा। इसके लिए हमे कृषि की परंपरागत तकनिकों से आगे बढ़कर अधिक सक्षम तकनीके जैसे उन्नत फसल प्रजनन कार्यक्रम एवं कृषि प्रबंधन की नयी प्रथाओं के साथ नैनो प्रोद्योगिकी आधारित कृषि के नवाचारों को भी अपनाना होगा। नैनो आधारित कृषि, एक उभरता हुआ क्षेत्र है जो न केवल पर्यावरणीय तनावों से पौधों की रक्षा करने की क्षमता रखता है, बल्कि उन्नत पौधे प्रजनन और कृषि में सुधार करने के लिए भी उपयोगी है।

कृषि में नैनो कणों का उपयोग पौधों के उन्नत प्रजनन हेतु अनुवाशिंक परिवर्तन, उर्वरक, नैनो-कीटनाशक, कवकनाशक, खरपतवारनाशी से लेकर फसलों के भंडारण, संरक्षण, उत्पादन, गुणवत्ता सुधार हेतु कई प्रकार से हो रहा है। इस तकनीक के माध्यम से खेती के तरीकों में बदलाव के अतिरिक्त कृषि अपशिष्ट और पर्यावरण प्रदूषण को कम करने में भी सहायता मिलेगी। 'नैनो प्रोद्योगिकी' शब्द पहली बार 1974 में टोक्यो यूनिवर्सिटी ऑफ साइंस के प्रोफेसर नोरियो तानीगुइची द्वारा रचा गया था। नैनो कण 100 नैनो मीटर से कम आयाम के अत्यंत सूक्ष्म कण है जिनमे कार्बनिक, अकार्बनिक या संयुक्त पदार्थ सम्मिलित है। नैनो कण अत्यंत प्रतिक्रियाशील होते है, जिसका कारण उनका सूक्ष्म आकार, विशेष रासायनिक एवं सतह संरचना प्रारूप, स्थिरता और कम जगह मे व्यापक मात्रा मे एकत्रित होने का गुण है, जो उन्हे अद्वितीय भौतिक-रासायनिक विशेषताओं से युक्त बनाता हैं।

नैनो पदार्थो का चिकित्सा एवं अभियांत्रिकी के क्षेत्रों मे बहुत समय से प्रयोग होता आ रहा है, हाल ही के समय मे नैनो प्रोद्योगिकी का कृषि और खाद्य प्रसंस्करण के क्षेत्र मे अनुसंधान एवं अनुप्रयोग मे विस्तृत वृद्धि हुई है जिनके परिणाम एक आशाजनक भविष्य की व्यापक संभावनाओ से युक्त है।



नैनो प्रोद्योगिकी का विभिन्न प्रकार की कृषि प्रणालियों मे उपयोग

नैनो प्रोद्योगिकी विभिन्न प्रकार से पारंपरिक कृषि प्रणालियों मे विस्तार और कृषि आदानों के प्रबंधन और संरक्षण रणनीति में सुधार करके सतत कृषि विकास को आगे बढ़ाने मे सक्षम है। जिनमे से कुछ मुख्य आयाम निम्नलिखित है।

1. फसल सुधार

सोना, चांदी, कैल्शियम फॉस्फेट, क्वांटम डॉट्स जैसे चुंबकीय अकार्बनिक नैनो कण अत्यधिक सक्रिय, अद्वितीय विद्युत-ऑप्टिकल गुणों से युक्त तथा कम कोशिकीय विषाक्तता होने के कारण यह डीएनए से संबन्धित होकर कुशल जीन परिवहन वाहको के रूप मे कार्य करते है। वांछित डीएनए को लक्ष्य कोशिका मे वितरण हेतु कार्बन नैनोट्यूब का प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार नैनो कणों का उपयोग जीन निसक्रियता तथा ट्रांसजेनिक पौधो के माध्यम से फसल सुधार हेतु किया जा सकता है।

2. फसल संरक्षण

कीट, रोग एवं खरपतवार नियंत्रण हेतु पादप संरक्षण उत्पादों में नैनो प्रौद्योगिकी की सहायता से तेजी से वृद्धि हुई है। फसल पर उपयोग किए गए कीटनाशकों में से, 90% से अधिक या तो पर्यावरण में नष्ट हो जाते हैं या प्रभावी कीट नियंत्रण के लिए आवश्यक लक्ष्य स्थलों तक पहुंचने में असमर्थ होते हैं, जिससे फसल उत्पादन का खर्च बढ़ता है। कीटनाशकों के नैनोफॉर्मुलेशन युक्त सक्रिय अवयवों को अधिक प्रभावी रूप से पौधों के अंदर पहुचाया जाता है। साथ ही यह अधिक क्षेत्र तक पहुच कर सक्रिय अवयवों की समय पर और नियंत्रित वितरण कर प्रभावी उपचार करता है। अत्यधिक सक्रिय नैनो संरचना आधारीत पारगम्यता, तापीय स्थिरता, घुलनशीलता, क्रिस्टलीयता और टिकाऊ कृषि-पर्यावरणीय प्रणाली के लिए आवश्यक जैविक अवक्रमणीयता (बायोडिग्रेडेबिलिटी) जैसे गुणो से युक्त नैनो कीटनाशक, समान्यतः कीट और रोग नियंत्रण के लिए आवश्यक कीटनाशकों की कुल मात्रा को कम करती है, जो एकीकृत कीट प्रबंधन (आईपीएम) की एक महत्वपूर्ण विशेषता है जिससे खेती की लागत को कम किया जा सकता है।

3. फसल वृद्धि

टिकाऊ कृषि विकास एवं फसल उत्पादन मे वृद्धि हेतु सटीक उर्वरक प्रबंधन को सबसे महत्वपूर्ण आवश्यकताओं में से एक माना जाता है। फसलों की आवश्यकताओं के आधार पर पोषक तत्वों के वितरण को विनियमित करने हेतु विशिष्ट तीव्रता में संश्लेषित नैनो उर्वरक लाभदायक है। विभिन्न अनुसंधानो द्वारा कृत्रिम उर्वरकों की तुलना में नैनो उर्वरकों की दक्षता में 18-29% की वृद्धि भी देखी गयी है। मृदा मे नैनो-SiO_2 के प्रयोग से बीज अंकुरण में सुधार होता है। कार्बन डॉट्स, ग्राफिन ऑक्साइड, फुलरीन आदि कार्बन आधारित नैनो पदार्थ प्रभावी बीज अंकुरित क्षमता प्रदर्शित करते है।नैनो जिओलाइट का प्रयोग पोषक तत्वों की दीर्घकालिक उपलब्धता में सुधार कर सकता है और पौधों के अंकुरण और विकास को बढ़ा सकता है। नैनो पदार्थ कीटों और बीमारियों के जोखिम को सफलतापूर्वक कम कर सकते हैं, जिससे उपज के नुकसान और पर्यावरणीय खतरों की गंभीरता को कम किया जा सकता है। जिंक तथा कॉपर ऑक्साइड (ZnO एवं CuO) के नैनो कण विभिन्न खाद्य फसलों की उत्पादकता और उपज वृद्धि हेतु लाभदायक पाये गये है।

4. मृदा संवृद्धि

विभिन्न नैनो पदार्थ जैसे हाइड्रोजेल, नैनो क्लेज़ और नैनो जियोलाइट्स मृदा की जलधारण क्षमता में सुधार करते हैं। उर्वरक की फसल तक धीमी एवं प्रभावी पहुँच को सुनिश्चित करते है। कुछ कार्बनिक और अकार्बनिक नैनो धातुओं और धातु ऑक्साइड का उपयोग पर्यावरण एवं मृदा के प्रदूषकों को अवशोषित करने, मिट्टी की क्षमता में सुधार करने के लिए भी किया गया है। नैनो धातु ऑक्साइड जैसे कॉपर, जिंक और मेग्नीसियम पौधों और मृदाजनित पोधों की बीमारियों को नियंत्रित करने मे महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है। नैनो टाइटेनियम डाइऑक्साइड का उपयोग प्रदूषित जल की शुद्धता हेतु पर्यावरण अनुकूल कीटाणुनाशक के रूप में किया गया है। नैनो क्ले पॉलीमर कंपोजिट एवं नैनो मेंट्रोरिनिलिनाइट का उपयोग डाई अमोनियम फोस्फेट और यूरिया का प्रभावी एवं सक्षम वितरण हेतु किया जाता है।

5. स्ट्रैस सहनशीलता

नैनो कण पौधो मे प्रतिकूल तापमान, मिट्टी के नमी स्तर और लवणता के कारण उत्पन्न स्ट्रैस की स्थिति मे विभिन्न सकारात्मक प्रतिक्रिया दर्शाते है। जल की कमी की दशा मे नैनो कण विभिन्न विधियों से जैसे जड़ो मे जल की चालकता एवं उपलभ्धता को बढ़ाकर और ऑक्सीकरण में कमी कर, प्रतिक्रियाशील ऑक्सिजन स्पेशिज (आरओएस) विषाक्तता को दूर कर, तनाव सूचना प्रसारण एवं पादप वृद्धि नियमकों की सक्रियता के माध्यम से पौधो मे तनाव सहिष्णुता को बढ़ाता है। अत्यधिक गतिशील नैनोकणों तनावपूर्ण स्थिति मे भी पौधे के सभी हिस्सों में पोषक तत्वों के तेजी से परिवहन कर सकते है। नैनो चांदी कणों का छिड़काव पौधों की ताप सहिष्णुता मे वृद्धि एवं उत्पादन वृद्धि के लिए प्रभावी ढंग से किया जाता है। लौह सल्फेट ($FeSO_4$) नैनो कणों के पोधों पर छिदकाव से सूरजमुखी में लवणता तनाव सहिष्णुता के लिए सकारात्मक प्रतिक्रिया देखने को मिली। सिलिकॉन नैनो कणों का गेहूं में प्रयोग पराबैंगनी (यूवी-बी) किरणों द्वारा प्रेरित तनाव को कम कर सकता है। टाइटिनियम ऑक्साइड (TiO_2) एवं सिलिकन ऑक्साइड (SiO_2) जैसे नैनो पदार्थो को भारी धातुओं (जैसे केडमियम, लेड आदि) जैसे हानिकारक प्रदूषकों की विषाक्तता को कम करने हेतु के उपचार में सक्षम पाया गया है।

6. सटीक खेती

वर्तमान कृषि की नई संकल्पना यह है कि प्रति इकाई न्यूनतम कृषि आदानों की आपूर्ति से अधिकतम फसल उत्पादन करके किसानो की आमदनी को बढ़ाया जाए। इस हेतु फसलों की समस्याओं को अनुसंधान एवं उपचार के लिए अत्याधुनिक तकनीकें जैसे वैश्विक उपग्रह पोजिशनिंग सिस्टम और रिमोट सेंसिंग उपकरणों के साथ साथ नैनो तकनीक का उपयोग कर अंततः उत्पादन लागत कम किया जा सकता है। मौसम वायरलेस नैनोसेंसर ऐसे नेटवर्क है जो कृषि क्षेत्रों में स्थित वायरलेस सिग्नलों को नियोजित करने वाले नैनोस्केल कैरियर्स के माध्यम से नियंत्रित वितरण तंत्र की निगरानी करते हैं।नैनो प्रोद्योगिकी आधारित सटीक ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जीपीएस) एवं हरित सूचकांक (एनडीवीआई) सेंसर के माध्यम से मिट्टी की स्थिति, उर्वरता, नमी का स्तर, तापमान, फसल की वृद्धि, फसल पोषक तत्व का स्तर , कीटों व बीमारियों का अनुमान आदि की वास्तविक समय पर निगरानी की जा सकती है। तथा प्राप्त आंकड़ो के विश्लेषण से विभिन्न समस्याओं का समाधान निकाला जा सकता है। ये सभी संचित आंकड़े महत्वपूर्ण कृषि प्रक्रियाओं को उत्प्रेरित करेंगे जैसे कि बुआई और कटाई का समय, सिंचाई प्रबंधन, कृषि रसायनो का अनुप्रयोग आदि। नैनो-गोल्ड आधारित इम्यूनोसेंसर के माध्यम से गेहूं मे करनाल बंट रोग की निगरानी की जा सकती है। नैनोसेंसर

के विकास से पर्यावरणीय तनाव के अवलोकन और बीमारियों के विरुद्ध पौधों की प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाने के लिए व्यापक संभावनाएं हैं।

कृषि में नैनो प्रोद्योगिकी का उपयोग पौधों के अनुवाशिंक परिवर्तन, उर्वरक, कीटनाशक, खरपतवारनाशी, फसलों के भंडारण, संरक्षण, कृषि प्रणालियों में सुधार करके गुणवत्ता संवर्धन के साथ फसल उत्पादन को बढ़ाने के लिए हो रहा है। नैनो पदार्थो की क्षमता न्यून कृषि जोखिमों के साथ एक नई हरित क्रांति को प्रोत्साहित करती है। अतः नैनो प्रोध्योगिकी मे सतत कृषि के विकास लिए सहयोगी दृष्टिकोणों पर विशेष प्राथमिकता के साथ निरंतर सुधारों में व्यापक सामाजिक और न्यायसंगत लाभ प्रदान करने की उल्लेखनीय क्षमता विद्यमान है।

♦♦♦♦♦

"वे मुस्काते फूल, नहीं जिनको आता है मुर्झाना,
वे तारों के दीप, नहीं जिनको भाता है बुझ जाना;
वे नीलम के मेघ, नहीं जिनको है घुल जाने की चाह
वह अनन्त ऋतुराज, नही जिसने देखी जाने की राह।"

– महादेवी वर्मा

फसल उत्पादन पर मिट्टी की लवणता के कारण और प्रभाव

माधवी सोनोने, विनय हेगडे, कृष्ण कुमार जांगिड़, हिमज देशमुख, शुभांगी मरसकोले
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

परिचय

भारत के कुछ क्षेत्रों में, विशेष रूप से शुष्क और अर्ध-शुष्क इलाकों (मरुस्थलीकरण) में भूमि क्षरण अपरिवर्तनीय सीमा को छू रहा है। यह अनुमान लगाया गया है कि लगभग 174.4 मिलियन हेक्टेयर भूमि संभावित रूप से विभिन्न क्षरण बलों के संपर्क में है। अकेले मिट्टी के लवणीकरण ने भूमि के महत्वपूर्ण हिस्से को अनुत्पादक या कम उत्पादक बना दिया है। मृदा लवणीकरण एक वैश्विक और गतिशील समस्या है और भविष्य में जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों के तहत इसके बढ़ने का अनुमान है, अर्थात, समुद्र के स्तर में वृद्धि और तटीय क्षेत्रों पर प्रभाव, तापमान में वृद्धि और वाष्पीकरण में वृद्धि आदि। हाल के अनुमान 1,128 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र के साथ वैश्विक नमक प्रभावित क्षेत्रों में बढ़ती प्रवृत्ति को दर्शाते हैं।

भारत में नमक प्रभावित मिट्टी में बढ़ती प्रवृत्ति राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा और आर्थिक विकास के लिए खतरा बनती जा रही है। खाद्य सुरक्षा के प्रयासों में कृषि के तहत क्षेत्र के विस्तार के साथ-साथ फसल उत्पादकता में वृद्धि दोनों पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है। इसे फसलों पर लवणता के प्रभाव को कम करने के लिए एक रणनीति खोजने की जरूरत है जो देश में खाद्य सुरक्षा को बनाए रखने का एक संभावित अवसर प्रदान करे।

मृदा लवणीकरण क्या है?

मृदा लवणीकरण एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा मिट्टी में नमक की सघनता इस स्तर तक जमा हो जाती है कि कृषि उत्पादन, पर्यावरणीय स्वास्थ्य और अर्थशास्त्र और जीवन की गुणवत्ता पर प्रभाव पड़ता है। मृदा लवणीकरण में वाष्पीकरण, नमक वर्षा और विघटन, नमक परिवहन और आयन विनिमय आदि जैसी प्रक्रियाओं का संयोजन शामिल है। मिट्टी की लवणता मिट्टी में लवण की सांद्रता का एक सूचकांक है और इसे आमतौर पर विद्युत चालकता (EC) के रूप में व्यक्त किया जाता है। एक लवणीय मिट्टी को आम तौर पर एक के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसमें रूट ज़ोन में संतृप्ति निकालने (ECE) की विद्युत चालकता (EC) 25 डिग्री सेल्सियस पर 4 dS/m (लगभग 40 मिमी NaCl) से अधिक हो जाती है और इसमें 15 का विनिमय सोडियम होता है। %

नमक प्रभावित मिट्टी में या तो घुलनशील लवण या विनिमय सोडियम या दोनों की अत्यधिक सांद्रता होती है, जो आधार बनाने वाले धनायनों की अपर्याप्त लीचिंग के कारण होती है। प्रमुख घुलनशील खनिज लवण धनायन हैं: सोडियम (Na+), कैल्शियम (Ca2+), मैग्नीशियम (Mg2+), पोटेशियम (K+) और आयन: क्लोराइड (Cl–), सल्फेट (SO2–4SO42-), बाइकार्बोनेट (HCO– 3HCO3-), कार्बोनेट (CO2–3CO32-), और नाइट्रेट (NO-3NO3-)।

मृदा लवणता के कारण मृदा लवणता

प्राकृतिक और मानवजनित दोनों कारणों से हो सकती है। शुष्क स्थानों में मिट्टी की लवणता कम वर्षा, वाष्पीकरण, नमक युक्त सिंचाई जल और अनुचित सिंचाई विधियों और अपर्याप्त जल निकासी की स्थिति के कारण होती है। प्राकृतिक प्रक्रियाएं जैसे

भौतिक या रासायनिक अपक्षय और स्रोत सामग्री, भूवैज्ञानिक जमा, या भूजल से आंदोलन, लवण को अंतर्देशीय जमा करने का कारण बन सकते हैं। यह मूल रॉक तत्वों जैसे कार्बोनेट खनिजों और/या फेल्डस्पार या मिट्टी के थोड़े समय के लिए समुद्री जल में डूबे रहने के कारण भी हो सकता है। प्राकृतिक आपदाएं और भूवैज्ञानिक अपक्षय गंभीर लवणता की समस्या पैदा कर सकते हैं। जब ताजे भूजल को जलभृतों से खींचा जाता है जो समुद्री जल से हाइड्रॉलिक रूप से जुड़े होते हैं, तो ढाल में परिणामी बदलाव से समुद्र से खारे पानी का प्रवाह कुएं की ओर हो सकता है।

तटीय क्षेत्र में, जिस क्षेत्र में भूमि समुद्र से मिलती है, समुद्री जल से लवण लगातार मडफ्लैट्स और नमक दलदल में भर जाते हैं। इसके अलावा, तटीय क्षेत्र में बहुत सारी मानवीय गतिविधियाँ हैं, जो अंतर्देशीय मिट्टी में नमक के प्रवास को प्रभावित कर सकती हैं। इन क्षेत्रों में, लवणीकरण को भूजल के अति-दोहन से जोड़ा जा सकता है, जिससे सामान्य जल स्तर कम हो गया और समुद्री जल में प्रवेश करने की अनुमति मिली।

फसल उत्पादन पर मिट्टी की लवणता का प्रभाव

एक अनुमान के अनुसार, दुनिया भर में कुल खेती का 20% और सिंचित कृषि भूमि का 33% उच्च लवणता से पीड़ित है। दक्षिण एशिया में लगभग 52 मिलियन हेक्टेयर भूमि नमक प्रभावित है। दुनिया भर में लगभग 85% क्षेत्र उच्च नमक सांद्रता से केवल थोड़ा से मध्यम प्रभावित है, जबकि शेष 15% फसल की खेती के लिए गंभीर से लेकर अत्यधिक सीमाओं से ग्रस्त है। भारत में, नमक प्रभावित मिट्टी शुद्ध खेती वाले क्षेत्र का लगभग 5% है, जो उत्तर में जम्मू और कश्मीर (लद्दाख क्षेत्र) से लेकर दक्षिण में कन्याकुमारी तक, पूर्व में अंडमान और निकोबार द्वीप समूह से लेकर पश्चिम में गुजरात तक फैली हुई है।

मृदा लवणीकरण, शुद्ध खेती योग्य क्षेत्र को कम करने के अलावा, कृषि उत्पादकता और गुणवत्ता, खेती योग्य फसलों की पसंद, जैव विविधता, पानी की गुणवत्ता, महत्वपूर्ण मानवीय जरूरतों के लिए पानी की आपूर्ति और लोगों की आजीविका सुरक्षा के लिए गंभीर प्रभाव पड़ता है। सभी महत्वपूर्ण फसलों के लिए, नमक की कमी वाले वातावरण में औसत पैदावार केवल एक अंश है, कहीं रिकॉर्ड पैदावार का 20 से 50% के बीच। अनुमान बताते हैं कि मिट्टी की लवणता के कारण वैश्विक आर्थिक नुकसान लगभग 27.3 बिलियन अमेरिकी डॉलर प्रति वर्ष है।

पौधों के स्वास्थ्य पर प्रभाव

कृषि से संबंधित लवणीकरण तब होता है जब फसल की जड़ क्षेत्र में लवण जमा हो जाते हैं, या तो क्योंकि मिट्टी स्वाभाविक रूप से खारा है या उप-भूमि से पानी की निकासी के कारण खारे पानी को जड़ क्षेत्र में बढ़ने से रोकने के लिए अपर्याप्त है। इसका प्रभाव मिट्टी की बनावट और स्वास्थ्य के साथ-साथ फसल उत्पादकता पर भी पड़ता है। मिट्टी में अतिरिक्त लवण मिट्टी के वनस्पतियों और जीवों के चयापचय को प्रभावित करते हैं, अंततः सभी मिट्टी के जीवन को नष्ट कर देते हैं, उपजाऊ और उत्पादक भूमि को बंजर और रेगिस्तानी भूमि में बदल देते हैं। लवणता पौधों के विकास के लगभग सभी पहलुओं को प्रभावित करती है जिसमें अंकुरण, वानस्पतिक विकास और सूखे और उच्च मिट्टी की लवणता और कठोर पर्यावरणीय परिस्थितियों के कारण प्रजनन विकास शामिल हैं।

नमक प्रभावित वातावरण में पौधे दो प्रकार के तनाव का अनुभव करते हैं, ऑस्मोटिकतनाव और पोषक तत्व तनाव। ऑस्मोटिकतनाव लवणीय मिट्टी में पानी की कम ऑस्मोटिकक्षमता के कारण होता है जो पौधों द्वारा जल अवशोषण पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है। कोशिका भित्ति में सोडियम का अत्यधिक संचय तेजी से ऑस्मोटिकतनाव और कोशिका मृत्यु का कारण बन सकता है। पोषक तत्व तनाव विषाक्तता (Na, Cl, B) और पौधों के पोषक तत्वों (N, Ca, K, P, Fe, Zn) की कमी दोनों के कारण होता है। इससे पोषण असंतुलन भी होता है। मिट्टी की लवणता पौधों द्वारा फास्फोरस के अवशोषण को काफी कम कर देती है क्योंकि फॉस्फेट आयन Ca आयनों के साथ अवक्षेपित हो जाते हैं। सॉडिक मिट्टी में बढ़ा हुआ Na^+ अवशोषण K^+ अवशोषण को कम करता है जो प्रकाश संश्लेषण और प्रोटीन संश्लेषण जैसी चयापचय प्रक्रियाओं में शामिल एंजाइमेटिक गतिविधियों पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है, जो पौधों के विकास के लिए हानिकारक है। लवणता मुख्य रूप से पत्ती क्षेत्र में कमी, क्लोरोफिल सामग्री और रंध्र चालकता के माध्यम से प्रकाश संश्लेषण को प्रभावित करती है, और कुछ हद तक फोटोसिस्टम II दक्षता में कमी के माध्यम से।

लवणता सूक्ष्मबीजाणुजनन और पुंकेसर फिलामेंट बढ़ाव, कुछ ऊतक प्रकारों में क्रमादेशित कोशिका मृत्यु को बढ़ाकर, बीजांड गर्भपात और निषेचित भ्रूणों के जीर्णता द्वारा प्रजनन विकास को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करती है। मिट्टी के घोल की कम ऑस्मोटिकक्षमता (ऑस्मोटिकतनाव), विशिष्ट आयन प्रभाव (नमक तनाव), पोषण असंतुलन या इन कारकों के संयोजन के कारण लवणीय वृद्धि माध्यम पौधों की वृद्धि पर कई प्रतिकूल प्रभाव डालता है। ये सभी कारक शारीरिक और जैव रासायनिक स्तरों पर और आणविक स्तर पर पौधों की वृद्धि और विकास पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं।

लवणीय माध्यम में उगने वाले पौधों के लिए ऑस्मोटिकसंतुलन आवश्यक है। इस संतुलन की विफलता के परिणामस्वरूप तीक्ष्णता, कोशिका निर्जलीकरण और अंततः कोशिकाओं की मृत्यु हो जाती है। दूसरी ओर, पौधों की वृद्धि पर लवणता के प्रतिकूल प्रभाव, प्रकाश संश्लेषक आत्मसात या हार्मोन की आपूर्ति के बढ़ते ऊतकों को हानि के परिणामस्वरूप भी हो सकते हैं। आयन विषाक्तता जैव रासायनिक प्रतिक्रियाओं में K^+ के Na^+ द्वारा प्रतिस्थापन और प्रोटीन में Na^+ और Cl^- प्रेरित गठनात्मक परिवर्तनों का परिणाम है। कई एंजाइमों के लिए, K^+ एक सहकारक के रूप में कार्य करता है और Na^+ द्वारा प्रतिस्थापित नहीं किया जा सकता है। tRNA को राइबोसोम से बांधने और इस प्रकार प्रोटीन संश्लेषण के लिए उच्च K^+ सांद्रता की भी आवश्यकता होती है। आयन विषाक्तता और ऑस्मोटिकतनाव चयापचय असंतुलन का कारण बनता है, जो बदले में ऑक्सीडेटिव तनाव की ओर जाता है। प्रजनन चरण के दौरान पौधों के विकास पर लवणता का प्रतिकूल प्रभाव अधिक गहरा होता है। हाल की रिपोर्टों से यह भी पता चलता है कि लवणता पौधों की वृद्धि और विकास पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है, बीज अंकुरण, अंकुर वृद्धि, एंजाइम गतिविधि, डीएनए, आरएनए, प्रोटीन संश्लेषण और माइटोसिस में बाधा डालती है।

जड़ क्षेत्र से नमक की लीचिंग, कृषि प्रबंधन प्रथाओं में बदलाव और नमक सहिष्णु पौधों के उपयोग से लवणीकरण को प्रतिबंधित किया जा सकता है। सिंचित कृषि को बेहतर सिंचाई पद्धतियों, पानी के इष्टतम उपयोग से कायम रखा जा सकता है। अजैविक तनाव प्रबंधन के लिए कुशल, कम लागत, आसानी से अनुकूलनीय तरीकों का विकास एक बड़ी चुनौती है। नमक और सूखा सहिष्णु किस्मों के विकास, फसल कैलेंडर को बदलने, संसाधन प्रबंधन प्रथाओं के माध्यम से, अजैविक तनाव से निपटने के लिए रणनीति विकसित करने के लिए दुनिया भर में व्यापक शोध किया जा रहा है।

पौधों पर लवणता के प्रभाव को कम करने के लिए रणनीतियाँ

लवणता तनाव के प्रति पौधों की सहनशीलता का आकलन करने के लिए, पौधे की वृद्धि या अस्तित्व को मापा जाता है क्योंकि यह पौधे के भीतर होने वाले कई शारीरिक तंत्रों के अप या डाउन-रेगुलेशन को एकीकृत करता है। लवणता की समस्या को हल करने के लिए नमक-सहिष्णु फसलों का उपयोग सबसे महत्वपूर्ण रणनीतियों में से एक है। पौधे की नमक-सहिष्णुता बढ़ाने के लिए, पौधे की वृद्धि पर नमक की सीमा के तंत्र और पूरे पौधे, ऑर्गेनेल और आणविक स्तरों पर नमक सहिष्णुता के तंत्र को समझने की आवश्यकता है। जब एक पौधे अजैविक तनाव के अधीन होता है, तो कई जीन चालू हो जाते हैं, जिसके परिणामस्वरूप कई मेटाबोलाइट्स और प्रोटीन के स्तर में वृद्धि होती है, जिनमें से कुछ इन तनावों को कुछ हद तक सुरक्षा प्रदान करने के लिए जिम्मेदार हो सकते हैं।

पौधों की वृद्धि पर उच्च लवणता के कारण होने वाले जहरीले प्रभावों को कम करने के लिए कई रणनीतियां विकसित की गई हैं, जिसमें प्लांट जेनेटिक इंजीनियरिंग और हाल ही में पौधों के विकास को बढ़ावा देने वाले बैक्टीरिया का उपयोग शामिल है। लवणता सहिष्णुता एक जटिल लक्षण है जो व्यापक पौधों के लक्षण वर्णन पर निर्भर करता है जो समय लेने वाली और श्रमसाध्य है इसलिए पौधे प्रजनक बड़े पैमाने पर अनाज की उपज के आधार पर आशाजनक जीनोटाइप का चयन करते हैं। फसल सुधार के लिए आणविक दृष्टिकोण तेजी से मजबूत होने के साथ, उभरती हुई गैर-इनवेसिव फेनोमिक्स प्रौद्योगिकियों से लवणता जैसे तनावों के प्रति सहिष्णुता से जुड़े जीन की पहचान करने के लिए प्लांट फेनोटाइपिंग और जीनोटाइपिंग के बीच की खाई को पाटने की उम्मीद है। किसी भी जीनोमिक्स कार्यक्रम के लाभ प्राप्त करने के लिए क्षेत्र की परिस्थितियों में लवण की प्राकृतिक घटना का अनुकरण करने वाला एक आदर्श और प्रतिनिधि फेनोटाइपिंग महत्वपूर्ण है। सटीक फेनोटाइपिंग एक बीटा जीनोटाइप-फेनोटाइप प्रकार का नक्शा प्रस्तुत कर सकता है, इस प्रकार जीनोटाइप को फेनोटाइप से जोड़ने के लिए आणविक मार्गों और आवश्यक उम्मीदवार जीन को डिक्रिप्ट कर सकता है।

♦♦♦♦♦

"जो भरा नहीं है भावों से
जिसमें बहती रसधार नहीं
वह हृदय नहीं है पत्थर है,
जिसमें स्वदेश का प्यार नहीं"

– मैथिलीशरण गुप्त

पौधों में तनाव का पता लगाने के लिए रिमोट सेंसिंग का अनुप्रयोग

देबस्मिता मोहंती, एलीजा प्रधान, गौतम गुरुप्रसाद जेना, विनय हेगड़े*, कृष्ण कुमार जांगीड़ ललितकुमार आहेर
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र,
*डॉ. पी. डी. के. वी., अकोला, महाराष्ट्र

परिचय

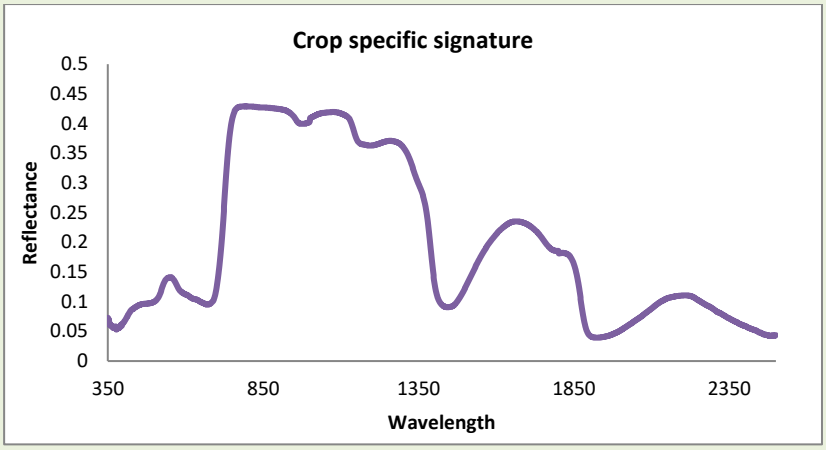
विश्व में हाल के युग की प्रमुख चिंताओं में से एक हैं; ग्लोबल वार्मिंग। इस वजह से पूरा विश्व तापमान में वृद्धि, लगातार अनावृष्टि, बाढ़ और कई अन्य प्राकृतिक आपदाओं का सामना कर रहा है, जो कृषि क्षेत्र के लिए भी एक चुनौती बन रही हैं। ये पर्यावरणीय स्थितियां अब खाद्य सुरक्षा और वहनीयता को प्रभावित कर रही हैं और वैश्विक अर्थव्यवस्था और पारिस्थितिकी तंत्र के अस्तित्व के लिए खतरा बन रही हैं। सामान्य तौर पर, फसलें अपने जीवन चक्र के भीतर एक या अन्य पर्यावरणीय आपदाओं का अनुभव करती हैं, लेकिन हाल ही में, उनके परिमाण और आवृत्ति में कई गुना वृद्धि हुई है। इस स्थिति को दूर करने के लिए पौधों में विभिन्न तनावों की निगरानी करना महत्वपूर्ण है। जब एक पौधा किसी भी अजैविक और जैविक तनाव के अधीन होता है, तो यह विभिन्न शारीरिक और जैव-रासायनिक परिवर्तनों के माध्यम से प्रतिक्रिया करता है, जो जनन कोशिका अभिव्यक्तियों द्वारा मध्यस्थ होते हैं। बाद में यह रूपात्मक परिवर्तन उत्पन्न करता है, जिसे दृश्य टिप्पणियों के माध्यम से पता लगाया जा सकता है। हाल के दिनों में, बहुत सारे कृत्रिम बुद्धिमत्ता (ए.आई.) उपकरण और फसल मॉडलिंग तकनीकें हैं, जिन्हें फसल क्षेत्र में नियमित निगरानी के लिए विकसित किया गया है। हालांकि, किसी भी दृश्य लक्षण के प्रकट होने से पहले पौधे के तनाव का पता लगाना और इस तरह उपज से समझौता किए बिना इसे कम करना समय की आवश्यकता है।

रिमोट सेंसिंग दृष्टिकोण एक तीव्र और गैर-विनाशकारी विधि है, जिसे एक बड़े क्षेत्र में लागू किया जा सकता है और प्रतिरोध प्रजनन उद्देश्यों के लिए सटीक कृषि और संयंत्र फेनोटाइपिंग में उपयोग किया जा सकता है। रिमोट सेंसिंग तकनीक, फसल की सतह से प्राप्त प्रतिबिंब और इमेजरी पैटर्न की व्याख्या के माध्यम से दूर से पौधे में भौतिक-रासायनिक परिवर्तनों का पता लगा सकती है। छवि अधिग्रहण और डिजिटल प्रतिनिधित्व मुख्य रूप से विद्युत चुम्बकीय विकिरण की व्याख्या के माध्यम से किया जाता है।

पौधों में तनाव का पता लगाने के तरीके:

1. पौधों के वर्णक्रमीय हस्ताक्षर:

स्पेक्ट्रल सिग्नेचर 350 से 2500nm रेंज के तरंग दैर्ध्य के पौधों के परावर्तन का प्रतिनिधित्व करता है। यह बड़ी मात्रा में डेटा एकत्र कर सकता है, जिसका उपयोग तनाव की स्थिति के प्रभाव के रूप में पौधों में होने वाले विभिन्न रूपात्मक, शारीरिक और जैव-रासायनिक परिवर्तनों तक पहुंचने के लिए किया जा सकता है। इसका उपयोग पौधों में विभिन्न पोषक तत्वों और पानी की स्थिति का पता लगाने के लिए भी किया जा सकता है।

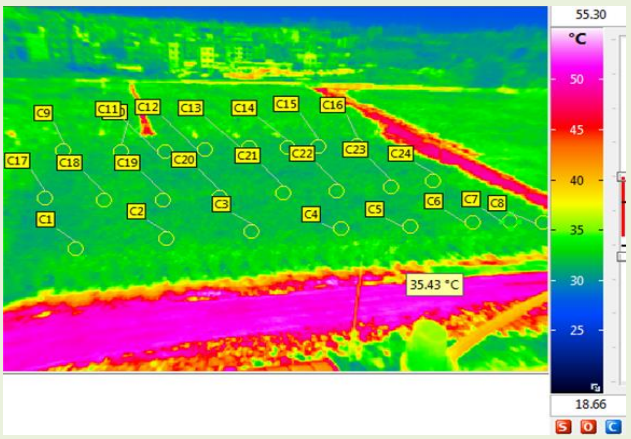


चित्र. हाइपरस्पेक्ट्रल ए.एस.डी. फील्डस्पेक 4 हाय-रेस (एनालिटिकल स्पेक्ट्रल डिवाइसेस, आईएनसी, यूएसए) द्वारा मापी गई गन्ने की फसल के फसल विशिष्ट हस्ताक्षर एक संपर्क जांच से लैस स्पेक्ट्रोमाडोमीटर।

2. थर्मल इमेजिंग:

यह छवि के रूप में पौधों की सतह के तापमान को सटीकता के साथ माप सकता है। पत्ती या कैनोपी तापमान रंध्र चालन और गैस विनिमय दर के साथ एक महत्वपूर्ण संबंध है। इसलिए इस तकनीक को कीटों और बीमारियों के साथ-साथ सूखे और गर्मी के तनाव का जल्द पता लगाने के लिए लागू किया जा सकता है।

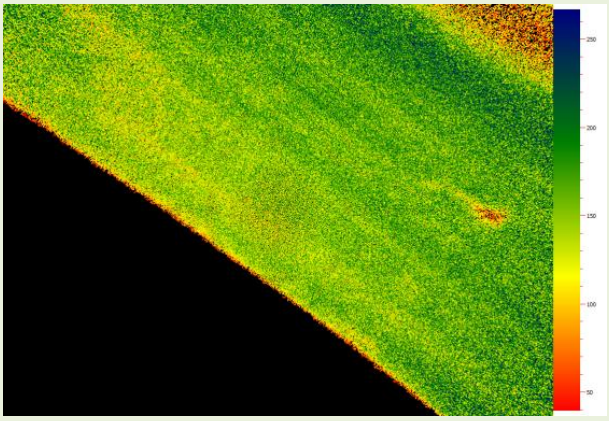
चित्र. गन्ने के खेत की सामान्य छवि



चित्र. गन्ने के खेत की थर्मल इमेजिंग छवि

3. प्रतिदीप्ति इमेजिंग:

प्रतिदीप्ति इमेजिंग फ्लोरोसेंट अणुओं की उत्तेजना को समझने की अनुमति देता है और ऊर्जा उत्सर्जन की मात्रा को मापता है। इस तकनीक के माध्यम से हम क्लोरोफिल वर्णक में मौजूद फोटोसिस्टम-II के प्रतिदीप्ति को माप सकते हैं, क्योंकि फोटोसिस्टम-II के अणु किसी भी जैविक या अजैविक तनाव के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होते हैं और यह पौधे के स्वास्थ्य का प्रतिनिधित्व कर सकते हैं।



फ्लोरेसेंस इमेजिंग सिस्टम द्वारा मापी गई गन्ने की पत्तियों का क्लोरोफिल फ्लोरेसेंस

4. दृश्य और एनआईआर इमेजिंग:

दृश्य इमेजिंग का उपयोग पौधों में किसी भी रूपात्मक या दृश्य परिवर्तनों को देखने और उनका विश्लेषण करने के लिए किया जा सकता है, जिन्हें हमारी आंख नहीं पहचान सकती है, लेकिन कुछ छवि अधिग्रहण सॉफ्टवेयर के माध्यम से हम इन परिवर्तनों का पता लगा सकते हैं और उनकी मात्रा निर्धारित कर सकते हैं। एनआईआर इमेजिंग, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक स्पेक्ट्रम की 850 से 2500nm रेंज के परावर्तन को मापता है, जो नमी के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है। तो यह पौधे के ऊतकों की नमी की मात्रा का पता लगा सकता है।

निष्कर्ष और भविष्य की संभावनाएं:

छवि अधिग्रहण आधारित सुदूर संवेदन उपकरण अब क्षेत्र और प्रयोगशाला प्रयोगों में काफी लोकप्रिय हैं। आजकल किसान भी इन तकनीकों को अपने खेतों में तनाव का पता लगाने और उसे जल्द से जल्द कम करने के लिए अपना रहे हैं। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और रोबोटिक्स तकनीक का योगदान निश्चितही प्रशंसनीय हैं क्योंकि इसके चलते बड़ी मात्रा में डेटा का संग्रह और विश्लेषण में अब कोई चुनौती नहीं है। लेकिन विभिन्न प्रकार के तनावों का पता लगाने के मामले में यह प्रणाली अधिक सटीक होनी चाहिए ताकि उचित प्रबंधन प्रथाओं को समय पर अनुकूलित किया जा सके। किसानों के दृष्टि से देखा जाए तो, इन प्रणालियों को अपनाने की कुल लागत और अनुकूलता एक मुख्य त्रुटि है। लेकिन हमारे निकट भविष्य में, हम इन प्रणालियों और उपकरणों के संशोधनों और विविधताओं की उम्मीद कर सकते हैं जो उन्हें उच्च सटीकता और विश्वसनीयता के साथ उपयोगकर्ता के अनुकूल बना देंगे।

"अरुण यह मधुमय देश हमारा।
जहाँ पहुँच अनजान क्षितिज को
मिलता एक सहारा।।
सरल तामरस गर्भ विभा पर, नाच

ख़राब पानी का व्यवस्थापन

ऋतुराज जगताप, पूजा पाटोले, अर्चना गीते, डॉ.परितोष कुमार
भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

परिचय

अपशिष्ट जल उपचार एक ऐसी प्रक्रिया है जिसका उपयोग अपशिष्ट जल से दूषित पदार्थों को हटाने और इसे एक ऐसे प्रवाह में परिवर्तित करने के लिए किया जाता है जिसे जल चक्र में वापस किया जा सकता है । एक बार जल चक्र में वापस आने के बाद, अपशिष्ट पर्यावरण पर एक स्वीकार्य प्रभाव पैदा करता है या विभिन्न उद्देश्यों के लिए पुन: उपयोग किया जाता है (जिसे जल सुधार कहा जाता है)। उपचार प्रक्रिया अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र में होती है।

कई प्रकार के अपशिष्ट जल होते हैं जिनका उपचार उपयुक्त प्रकार के अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र में किया जाता है। घरेलू अपशिष्ट जल (जिसे नगरपालिका अपशिष्ट जल या सीवेज भी कहा जाता है) के लिए, उपचार संयंत्र को सीवेज उपचार संयंत्र कहा जाता है। औद्योगिक अपशिष्ट जल के लिए, उपचार या तो एक अलग औद्योगिक अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र में होता है, या सीवेज उपचार संयंत्र में होता है (आमतौर पर पूर्व-उपचार के किसी रूप के बाद)। आगे के प्रकार के अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों में कृषि अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र और लीचेट उपचार संयंत्र शामिल हैं।

आमतौर पर उपयोग की जाने वाली प्रक्रियाओं में चरण पृथक्करण (जैसे अवसादन), जैविक और रासायनिक प्रक्रियाएं (जैसे ऑक्सीकरण) या पॉलिशिंग शामिल हैं। अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों का मुख्य उप-उत्पाद एक प्रकार का कीचड़ है जिसे आमतौर पर उसी या किसी अन्य अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र में उपचारित किया जाता है। यदि अवायवीय उपचार प्रक्रियाओं का उपयोग किया जाता है तो बायोगैस एक अन्य उप-उत्पाद हो सकता है। कुछ अपशिष्ट जल का अत्यधिक उपचार किया जा सकता है और पुनः प्राप्त पानी के रूप में पुन: उपयोग किया जा सकता है।

अपशिष्ट जल उपचार का मुख्य उद्देश्य उपचारित अपशिष्ट जल का सुरक्षित रूप से निपटान या पुन: उपयोग करने में सक्षम होना है। हालांकि, इसका इलाज करने से पहले, निपटान या पुन: उपयोग के विकल्पों पर विचार किया जाना चाहिए ताकि अपशिष्ट जल पर सही उपचार प्रक्रिया का उपयोग किया जा सके। साहित्य में "अपशिष्ट जल उपचार" शब्द का प्रयोग अक्सर "सीवेज उपचार" के लिए किया जाता है।

अपशिष्ट जल प्रबंधन की आवश्यकता-

भारत की जनसंख्या और इसके औद्योगिक परिदृश्य दोनों में अभूतपूर्व गति से वृद्धि के साथ, अपशिष्ट जल की मात्रा भी खतरनाक रूप से बढ़ रही है। इसके अलावा नदियों, कुओं और भूजल जैसे मीठे पानी के स्रोतों का सिकुड़ना है और हमारे पास एक खतरनाक स्थिति है। कुछ लोगों को डर है कि बहुत जल्द पानी एक प्रीमियम वस्तु बन सकता है।

अपशिष्ट जल के बढ़ते स्तर का एक और परिणाम है। यह न केवल उपभोग के लिए अनुपयुक्त है, यह अन्य जल स्रोतों के साथ मिल सकता है और इसे दूषित भी कर सकता है। उदाहरण के लिए, दूषित पानी नदियों में बहकर इसे प्रदूषित कर रहा है। जब यह पानी नीचे की ओर बहता है और अन्य नदियों की तरह अन्य जल स्रोतों में मिल

जाता है, तो प्रदूषण और फैल जाता है। अपशिष्ट जल भी जमीन में रिसता है, भूमिगत जल स्रोतों को दूषित करता है। इसका परिणाम यह है कि आज नदियों और कुओं से लेकर तटीय क्षेत्रों तक का लगभग हर जल स्रोत अत्यधिक प्रदूषित है।

यह विनाशकारी होगा। इस स्थिति को पूरी गंभीरता से कम किसी भी चीज़ के साथ व्यवहार करने के लिए पानी हमारे लिए बहुत महत्वपूर्ण है। पीने का पानी सभी मनुष्यों के लिए आवश्यक है। पानी पशुधन, खाद्य उद्योग और खेती के लिए महत्वपूर्ण है। कुछ हद तक, प्रकृति मानव और पशु अपशिष्ट जैसे प्राकृतिक रूप से उत्पादित दूषित पदार्थों से निपट सकती है। हालाँकि, आज भारी मात्रा में अपशिष्ट जल का प्रबंधन अकेले प्रकृति द्वारा नहीं किया जा सकता है।

- संक्षेप में, अपशिष्ट जल के बढ़ते स्तर के कुछ प्रभाव हैं:
- नदी और समुद्री जीवन पर हानिकारक प्रभाव
- पीने के पानी की कमी
- कुछ हानिकारक रसायनों की अधिकता, जिनमें से कुछ पुराने हैं
- भूजल पर प्रतिकूल प्रभाव
- मिट्टी प्रदूषण
- प्राणियों में सीसा और पारा जैसे जहरीले रसायनों से संबंधित पुरानी स्वास्थ्य स्थितियों में वृद्धि
- तटीय क्षेत्र में प्रदूषण का बढ़ना

अपशिष्ट जल प्रबंधन-

इस स्थिति में, अपशिष्ट जल प्रबंधन हमारा सबसे अच्छा विकल्प है। चूंकि दूषित पदार्थों को कम करने की प्रक्रिया में दशकों के समर्पित प्रयास लगेंगे, इसलिए बेहतर समाधान यह होगा कि अपशिष्ट जल का प्रबंधन किया जाए। सौभाग्य से, प्रौद्योगिकी यहाँ हमारी मदद कर सकती है। आज हमारे पास अपशिष्ट जल के उपचार के लिए परिष्कृत तरीके हैं। भारत में अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों द्वारा उपयोग की जाने वाली कुछ सामान्य विधियां यहां दी गई हैं।

भौतिक-रासायनिक उपचार: प्रदूषकों को आमतौर पर आकार के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है और तदनुसार विभिन्न विधियों का उपयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए, बड़े कणों को गुरुत्वाकर्षण, प्लवनशीलता या निस्पंदन के माध्यम से अलग किया जाता है। हालांकि, छोटे कणों को अलग करना अधिक कठिन होता है। यह वह जगह है जहाँ भौतिक-रासायनिक उपचार विशेष रूप से उपयोगी है। उन्हें अलग करने के लिए फ्लोक्यूलेंट और कौयगुलांट्स के रूप में जाने जाने वाले रसायनों का उपयोग किया जाता है। यह औद्योगिक कचरे के उपचार के लिए आमतौर पर इस्तेमाल की जाने वाली विधि है। यह भारी धातुओं, अकार्बनिक पदार्थों, तेल और ग्रीस के साथ-साथ घुले हुए पदार्थों जैसे निलंबित पदार्थों को हटाने के लिए आदर्श है।

जैविक उपचार: भौतिक-रासायनिक विधियों के विपरीत, जैविक उपचार में प्रदूषकों के उपचार के लिए जीवों का उपयोग किया जाता है। वर्षों से, वैज्ञानिकों ने अपशिष्ट जल के उपचार के लिए विभिन्न एरोबिक या एनारोबिक प्रक्रियाएं विकसित की हैं।

पुनर्चक्रण और पुन: उपयोग: इस पद्धति में, झिल्ली-आधारित प्रणाली का उपयोग करके अपशिष्ट जल का पुनर्चक्रण किया जाता है। मेम्ब्रेन बायोरिएक्टर अपशिष्ट जल के उपचार के लिए बायोरिएक्टर के साथ अल्ट्राफिल्ट्रेशन के सरल विज्ञान का उपयोग करते हैं। संक्षेप में, विधि भौतिक प्रक्रियाओं को जैविक विधियों के साथ जोड़ती है। यह औद्योगिक और नगरपालिका अपशिष्ट जल प्रबंधन में आमतौर पर इस्तेमाल की जाने वाली विधि है। उपचारित जल को सिंचाई जैसे विभिन्न प्रयोजनों के लिए पुनर्चक्रित किया जाता है।

जीरो लिक्विड डिस्चार्ज सिस्टम: बहुत से लोग इसे अपशिष्ट जल प्रबंधन में अत्याधुनिक तकनीक के रूप में देखते हैं। यह अपशिष्ट जल से सभी घुले हुए ठोस पदार्थों को निकालता है, जिससे हमें आसुत जल प्राप्त होता है। पानी को शुद्ध करने के लिए आरओ जैसे तरीकों का इस्तेमाल किया जाता है।

ऐसे कई क्षेत्र हैं जहां अपशिष्ट जल प्रबंधन की सख्त जरूरत है। भारत में अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों के संचालन के कुछ क्षेत्र हैं:

- कस्बों और शहरों के लिए नगरपालिका जल प्रबंधन
- ग्रामीण क्षेत्रों में उपयोग के लिए, जैसे सिंचाई
- औद्योगिक क्षेत्र
- डिसेलिनेशन
- बड़ी बिल्डिंग सोसायटी या कॉलोनियां

भारत में अभी भी कुछ चुनौतियाँ हैं:

- जागरूकता की कमी
- अपशिष्ट जल प्रबंधन पर सार्वजनिक-निजी भागीदारी का अभाव
- कुछ सरकारों की उदासीनता
- एक एकजुट राष्ट्रव्यापी अभियान का अभाव
- अपशिष्ट जल और उपचार संयंत्रों की मात्रा में असंतुलन ।

भारत में अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र परिदृश्य का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बन गए हैं - हमारे लोगों और भूमि के स्वास्थ्य को बनाए रखने में महत्वपूर्ण ।

अपशिष्ट जल के स्रोत-

- घरेलू
- औद्योगिक
- व्यावसायिक
- कृषि गतिविधियाँ
- सतही अपवाह या तूफान का पानी
- कोई सीवर प्रवाह या सीवर घुसपैठ

- बागवानी
- जलीय कृषि बहिःस्राव

जल उपचार के चरण-

- प्राथमिक- ठोस अलग हो जाते हैं।
- जल जनित जीवाणुओं का उपयोग करके द्वितीयक-विघटित जैविक पदार्थ को ठोस द्रव्यमान में परिवर्तित किया जाता है, निलंबित अणुओं में से 95% को हटा दिया जाना चाहिए।
- तृतीयक- जैविक ठोसों को निष्प्रभावी किया जाता है और फिर उनका निपटान किया जाता है, और उपचारित पानी को रासायनिक या भौतिक रूप से कीटाणुरहित किया जा सकता है।

उपचार के प्रकार-

- यांत्रिक उपचार-
  - प्रवाह (प्रभावशाली)
  - बड़ी वस्तुओं को हटाना
  - रेत और ग्रिट को हटाना
  - प्राथमिक अवसादन
- जैविक उपचार-
  - ट्रिकलिंग बेड फिल्टर
  - सक्रिय स्लज
- रासायनिक उपचार-
  - कीटाणुशोधन

प्रारंभिक उपचार-

- बड़ी वस्तुओं और गैर-अवक्रमणीय सामग्रियों को हटा देता है
- पंपों और उपकरणों को नुकसान से बचाता है
- बार स्क्रीन और ग्रिट चैंबर

❖ बार स्क्रीन -

बड़ी वस्तुओं को पकड़ता है जो सीवर सिस्टम में मिल गई हैं जैसे कि ईंटें, बोतलें, लकड़ी के टुकड़े आदि।

❖ धैर्य कक्ष

चट्टानों, बजरी, टूटे शीशे आदि को हटाता है।

❖ स्क्रीन जाल

डायपर, कंघी, तौलिये, प्लास्टिक बैग, सीरिंज आदि को हटाता है।

प्राथमिक उपचार निलंबित ठोस और अपशिष्ट जल के बीओडी को कम करता है।

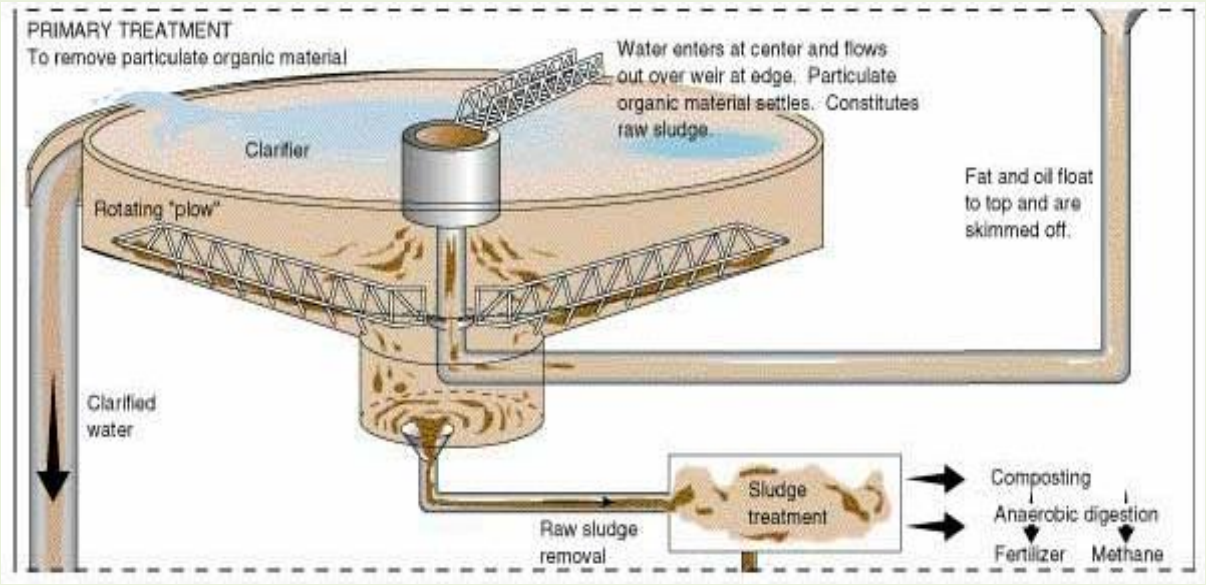
- प्राथमिक उपचार टैंकों से पानी को द्वितीयक उपचार के लिए ट्रिकलिंग फिल्टर में पंप किया जाता है।
- माध्यमिक उपचार से निलंबित ठोस और अपशिष्ट जल के बीओडी में और कमी आएगी।

माध्यमिक उपचार या जैविक उपचार-

- सीवेज की जैविक सामग्री (घुलित कार्बनिक पदार्थ) को नीचा दिखाना
  उदाहरण: मानव अपशिष्ट, खाद्य अपशिष्ट, साबुन, डिटर्जेंट
- सीवेज में बैक्टीरिया और प्रोटोजोआ मिलाया।

तीन अलग-अलग दृष्टिकोण -

- फिक्स्ड फिल्म सिस्टम
- निलंबित फिल्म प्रणाली
- लैगून प्रणाली



❖ फिक्स्ड फिल्म सिस्टम-

चट्टानों, रेत या प्लास्टिक अपशिष्ट जल जैसे सब्सट्रेट पर सूक्ष्मजीवों का विकास सब्सट्रेट पर फैला हुआ है।

Ex: ट्रिकलिंग फिल्टर्स, रोटेटिंग बायोलॉजिकल कॉन्टैक्टर्स

❖ ट्रिकलिंग फिल्टर बेड-

कोक (कार्बोनाइज्ड कोयला), चूना पत्थर के चिप्स या विशेष रूप से निर्मित प्लास्टिक मीडिया से बने सूक्ष्मजीवों पर अपशिष्ट जल फैलाएं। कीट या कृमि चराई द्वारा उनकी मोटाई का अनुकूलन करें ।

❖ निलंबित फिल्म सिस्टम -

अपशिष्ट जल में सूक्ष्मजीवों को एक कीचड़ के रूप में व्यवस्थित और निलंबित करें

आने वाले अपशिष्ट जल में वापस पंप किया गया उदाहरण: सक्रिय कीचड़, विस्तारित वातन।

❖ सक्रिय स्लज-

सूक्ष्मजीवों का मिश्रित समुदाय। एरोबिक और एनारोबिक बैक्टीरिया दोनों मौजूद हो सकते हैं। जैविक झुंड बनता है।

लैगून सिस्टम-

- एच कई महीनों के लिए अपशिष्ट जल पुराना है।
- एट्यूरल डिग्रेडेशन।
- आमतौर पर ईख को प्राथमिकता दी जाती है।

❖ सूक्ष्मजीवों की भूमिका -

अवायवीय सूक्ष्मजीवों का एक संघ गिरावट के लिए मिलकर काम करता है

ओ एफ कीचड़ (या सीवेज) कार्बनिक पदार्थ। उन्हें दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है-

- एसिड बनाने वाले बैक्टीरिया:
  एसिडोजेन्स या गैर-मीथेनोजेनिक बैक्टीरिया के रूप में भी जाना जाता है। वे मैक्रोमोलेक्यूल्स (एगकार्बोहाइड्रेट) के हाइड्रोलिसिस को सरल सब्सट्रेट्स (एग्मोनोसेकेराइड्स) और बाद वाले को एसिड जैसे क्लोस्ट्रीडियम एसपी, लैक्टोबैसिलस एसपी, ई.कोली में लाते हैं।

- मीथेनोजेनिक बैक्टीरिया:
  ये बैक्टीरिया, जिन्हें मीथेनोजेन्स या मीथेन फॉर्मर्स भी कहा जाता है, एसिटिक एसिड और हाइड्रोजन को मीथेन और कार्बनडाइऑक्साइड में बदलने के लिए जिम्मेदार हैं। सबसे महत्वपूर्ण मेथनोगेंस जेनेरा मेथनोबैक्टीरियम, मेथनोबैसिलस, मेथनोकोकस से संबंधित हैं।

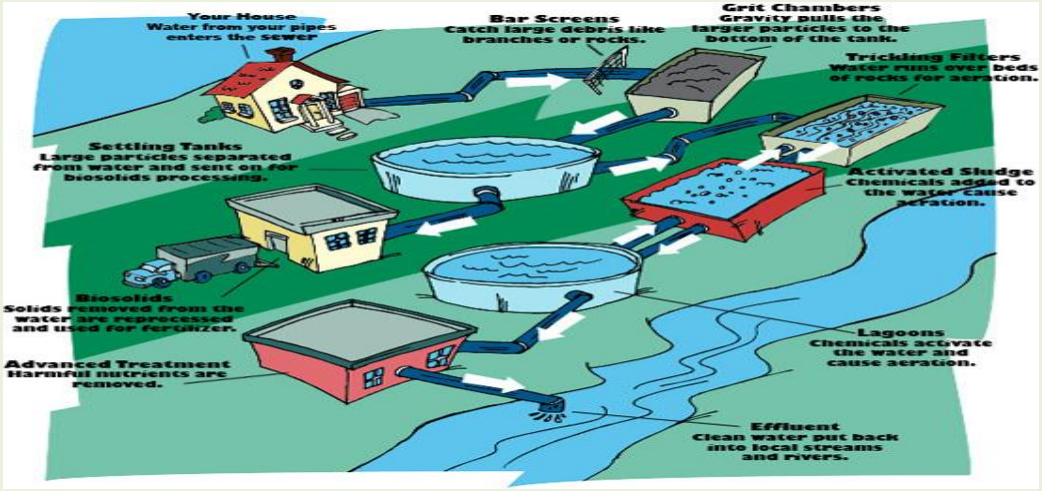
❖ तृतीयक उपचार -

अपशिष्ट जल से रोग पैदा करने वाले जीवों को हटा दें । तृतीयक उपचार के तहत चार प्रमुख प्रक्रियाएं हैं

१. ठोस हटाना
२. जैविक नाइट्रोजन हटाने
३. जैविक फास्फोरस हटाने
४. कीटाणुशोधन

❖ अलग कीटाणुशोधन प्रक्रिया हैं

अ. क्लोरीनीकरण
आ. यूवी प्रकाश विकिरण
इ. ओजोनेशन



❖ जैविक नाइट्रोजन हटाना-

- नाइट्रिफिकेशन:-

अमोनिया (NH_4^+)

↓ नाइट्रोसोमोनास

नाइट्राट

↓ नाइट्रोबैक्टर

नाइट्रेट

विमुद्रीकरण:-

नाइट्रेट (NO_3^-)

↓

नाइट्राट

↓

नाइट्रिक ऑक्साइड

↓

नाइट्रस ऑक्साइड

↓

नाइट्रोजन गैस

❖ जैविक फास्फोरस हटाना

फॉस्फोरस स्ट्रिपर से निकलने वाले फॉस्फोरस समृद्ध सतह पर तैरनेवाला फॉस्फोरस को अवक्षेपित करने के लिए चूने से उपचारित किया जाता है। परिणामी तरल सतह पर तैरनेवाला आगे के उपचार के लिए वातन टैंक में वापस किया जा सकता है।

क्लोरीनीकरण -

- सबसे आम तरीका।
- लाभ: कम लागत और प्रभावी।
- नुकसान: क्लोरीन अवशेष पर्यावरण के लिए हानिकारक हो सकता है।

यूवी प्रकाश विकिरण-

- बैक्टीरिया, वायरस और अन्य रोगजनकों की आनुवंशिक संरचना को नुकसान पहुंचाते हैं।
- लाभ: किसी भी रसायन का उपयोग नहीं किया जाता है पानी का स्वाद अधिक प्राकृतिक होता है।
- नुकसान: यूवी-लैंप का उच्च रखरखाव।

ओजोनेशन-

- सबसे रोगजनक सूक्ष्मजीवों का ऑक्सीकरण
- लाभ: क्लोरीनीकरण से सुरक्षित कम कीटाणुशोधन उपोत्पाद।
- नुकसान: उच्च लागत।

♦♦♦♦♦

खरी खेती (ऊर्ध्वाधर खेती)

जीसी वाकचौरे , धर्मेन्द्र कुमार, जया दिपक चौधरी और निकिता होलीकट्टी
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

पिछली सदी से विश्व की आबादी 4 गुना बढ़ गई है और वैश्विक आबादी 2050 तक 9.8 बिलियन तक पहुंचने की उम्मीद है। मुख्य रूप से भारत की आबादी 2036 तक 25% बढ़ने की संभावना है, और यह संसार का दूसरा सबसे बड़ा आबादी वाला देश हो जाएगा। इस प्रकार भारत की आबादी संसार की आबादी में 8% का योगदान देता है। असामान्य जनसंख्या का वृद्धि अनेक समस्याओं का कारण होते जा रही है, जैसे शहरीकरण, औद्योगिकीकरण इत्यादि। आबादी बढ़ने के कारण भोजन और भूमि की मांग लगातार बढ़ रही है । जनसंख्या वृद्धि के कारण विश्व में खाद्य पदार्थों की मांग 57 से 58% तक बढ़ने की आशंका है। आम जनों के लिए संपूर्ण भोजन की व्यवस्था एक गंभीर समस्या हो गई है । विश्व भर की सरकारें जनता की खाद्य सुरक्षा के प्रति काफी ज्यादा चिंतित है । यह एक बहुत ही गंभीर समस्या होती जा रही ।

दुनिया के बहुत से क्षेत्र जलवायु परिवर्तन का सामना कर रहे हैं, जलवायु परिवर्तन के कारण हमारी कृषि और उससे संबंधित घटक काफी ज्यादा प्रभावित हुए हैं। जलवायु परिवर्तन के फलस्वरुप हमारी कृषि पद्धति में काफी ज्यादा बदलाव देखने को मिल रही है। यह मरुस्थलीकरणसूखा, उच्च तापमान, पोषक तत्व में कमी, फसलों की उत्पादकता और गुणवत्ता में कमी की कारण हैं । यह अनेक जैविक और अजैविक तनाव को उत्पादित करता है ।

कृषि के लिए जल एक महत्वपूर्ण घटक है। जल के बिना कृषि कार्य असंभव है।। कृषि क्षेत्र पृथ्वी पर उपलब्ध पानी का सबसे बड़ा उपभोक्ता है, जोकि लगभग 80 से 90% पानी का उपयोग करता है, परंतु अफसोस की बात यह है की इस क्षेत्र में पानी की उपयोग की दक्षता लगभग 55% से 45% है, अतः सीमित जल संसाधनों के साथ सिंचाई में पानी का कुशल उपयोग इन सभी के लिए आवश्यक हो गया है । इन समस्याओं को देखते हुए हमें किसी के नए पद्धतियों पर ध्यान केंद्रित करने की जरूरत है। जिससे हमारी किसी कृषि जलवायु परिवर्तन के प्रभाव से सुरक्षित रहते हुए फसलों की उत्पादकता बढ़ाएं और उसकी गुणवत्ता भी बनाए रखें ।

आधुनिक युग में एक्वापोनिक्स, पोषक तत्व फिल्म तकनीक (एनएफटी) और एरोपोनिक्स नीत तकनीक फसलों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए बेहतर माना गया है, परंतु तेजी से बढ़ती आबादी आबादी की आवश्यकताओं को पूर्ण करने में असमर्थ हैं। अतः वैज्ञानिकों का मानना है कि पारंपरिक खेती के साथ-साथ खरी खेती (ऊर्ध्वाधर खेती) (वर्टिकल फार्मिंग) एक आसान साधन हो सकता है।

ऊर्ध्वाधर खेती (खरी खेती) (Vertical farming) :

ऊर्ध्वाधर खेती नियंत्रित-पर्यावरण कृषि (सीईए) तकनीक पर आधारित एक कृषि पद्धति है जो आंतरिक वातावरण में की जाती है। जिसमें खाली ऊर्ध्वाधर स्थान की क्षमता का दोहन करने के लिए ऊर्ध्वाधर रूप से प्रबंधित परतों में सटीक प्रकाश, पोषक तत्वों और तापमान के साथ नियंत्रित वातावरण में फसलों का पालन शामिल होता है। यह पर्यावरणीय, सामाजिक और आर्थिक रूप से अधिक पानी की बचत के रूप में फायदेमंद है (95% तक उपयोग को

कम करने के लिए सिंचाई के पानी को पुनरावृति करता है), रासायनिक उर्वरक का कम उपयोग और स्थानीय रोजगार के लिए एक अवसर प्रदान करता है। यह उन प्रदेशों में स्वस्थ भोजन प्रदान कर सकता है जहां ताजा उपज दुर्लभ है। यह खाद्य उत्पादन में वृद्धि, उच्च गुणवत्ता वाले उत्पादों को बनाए रखने, सुरक्षा और टिकाऊ खेती में योगदान देने के लिए भी फायदेमंद हो सकता है। इस प्रकार, जलवायु परिवर्तन, पानी की कमी, श्रम की कमी और कृषि उत्पादों की गुणवत्ता में गिरावट जैसी कई चुनौतियों का सामना करना एक बेहतर विकल्प होगा।

खरी खेती का सिद्धांत

यह नियंत्रित पर्यावरण कृषि (सीईए) की अवधारणा पर काम करता है जो ऊर्ध्वाधर खेती का हृदय है क्योंकि यह पौधों को उनके विकास के दौरान सर्वोत्तम पर्यावरणीय परिस्थितियों के साथ प्रदान करने के लिए कई प्रौद्योगिकियों को एकीकृत करता है। नियंत्रित पर्यावरण कृषि (सीईए) प्रौद्योगिकी का उपयोग इनडोर परिस्थितियों में आवश्यक आर्द्रता, तापमान, गैसों और प्रकाश की निगरानी के लिए किया जाता है। प्राकृतिक सूर्य के प्रकाश की नकल करने के लिए कृत्रिम प्रकाश और धातु परावर्तक का उपयोग भी पसंद किया जाता है। पौधों को बाहरी वातावरण से अलग किया जाता है और संयंत्र को संचालित करने के लिए कुशल व्यक्ति वहां होता है। यह बाहरी अजैविक और जैविक तनाव के हमले को कम कर सकता है।

ऊर्ध्वाधर खेती (Vertical farming)

ऊर्ध्वाधर खेती की तकनीक :

ऊर्ध्वाधर खेती (खरी खेती) उच्च उत्पादकता प्राप्त करने के लिए एक ही प्रणाली में कई परिष्कृत बढ़ती तकनीकों को आत्मसात करने की अनुमति देती है । हाइड्रोपोनिक्स और नियंत्रित पर्यावरण की स्थिति जैसी तकनीकों का उपयोग ऊर्ध्वाधर खेती के एक सामान्य सिद्धांत के आधार पर फसलों को उगाने के लिए किया जा सकता है । इन तरीकों को एक साथ शामिल किया जा सकता है या इसका उपयोग केवल ऊर्ध्वाधर संरचनाओं में पुलिस को विकसित करने के लिए किया जा सकता है। ऊर्ध्वाधर खेती के लिए कई कृषि और मृदाहीन कृषि प्रथाओं का प्रस्ताव किया गया है।

हाइड्रोपोनिक्स : हाइड्रोपोनिक्स पौधों को मिट्टी के बिना उगाने की एक विधि है पौधों को एक कॉकपिट की तरह संरचना में उगाया और उसमें पोषक तत्व पूर्ण पानी दिया जाता है। यह पारंपरिक खेती की अपेक्षा 70% कम

पानी का उपयोग करता है। हाइड्रोपोनिक सिस्टम एक गिलास के रूप में सरल हो सकता है कंकड़ और युक्त पानी से भरा पानी उर्वरक या एक बड़े ग्रीनहाउस के रूप में जटिल के रूप में मिट्टी के छर्रों/गर्तों के बिस्तरों वाली संरचना समय-समय पर आपूर्ति की जाने वाली कोकोपेट से भरा हुआ एक पोषक तत्व समाधान के साथ। पोषक तत्व फिल्म तकनीक (एनएफटी) भी एक प्रकार की हाइड्रोपोनिक खेती है जो इन दिनों कई वाणिज्यिक किसानों द्वारा अपनाया गया।

एक्वापोनिक्स (Aquaponics) एक्वापोनिक्स एक पुन: उत्पन्न करने वाली प्रणाली है जो हाइड्रोपोनिक्स (पानी में बढ़ते मिट्टी के बिना पौधों) और एक्वाकल्चर (मछली की खेती) को जोड़ एक कुशल बंद लूप सिस्टम बनाता है। एक्वापोनिक्स एक सहजीवी में इन दोनों का उपयोग करता है जिसमें पौधों को जलीय जानवरों का निर्वहन या अपशिष्ट खिलाया जाता है,बदले में, सब्जियां उस पानी को साफ करती हैं जो मछली के पास वापस जाता है। मछली ,उनके अपशिष्ट और रोगाणु पौधों के पोषण के लिए एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता हैं। ये लाभकारी बैक्टीरिया पौधे की जड़ों के बीच की रिक्त स्थान में इकट्ठा होते हैं और मछली के अपशिष्ट और ठोस पदार्थों को पौधो के बढ़ने में सहायक वस्तु के रूप में परिवर्तित कर देते हैं । पौधों के बढ़ने में सहायक वस्तु के रूप में परिवर्तित करदेते हैं।

एरोपोनिक्स (Aeroponics)

एरोपोनिक्स पौधों को मिट्टी के उपयोग किए बिना हवा या धुंध जैसे वातावरण में विकसित करने की प्रक्रिया है। एरोपोनिक सिद्धांत में पौधे को एक बंद और अर्थ बंद वातावरण में उगाया जाता है और जरो पर पोषक तत्व पूर्ण जल का छिड़काव किया जाता है। पौधे की विकास दर उच्च होता है का ज्यादा होता है और 70% कम पानी का उपयोग करता है तथा हाइड्रोपोनिक्स की तुलना में 70% कम पानी का उपयोग करता है।

ऊर्ध्वाधर खेती के लाभ:

- यह प्रति इकाई क्षेत्र में उपज को बढ़ाता है।
- यह किसान को शुद्ध वापसी की मात्रा को बढ़ाता है। यह ऊर्ध्वाधर क्षेत्र सर्वोत्तम उपयोग में मदद करता है जिसे आमतौर पर अप्रयुक्त छोड़ दिया जाता है।
- यह उपभोक्ताओं को ताजा कटी हुई सब्जियां प्रदान करता है।
- पानी की बचत पोषक तत्वों का कुशल उपयोग।

ऊर्ध्वाधर खेती के नुकसान

- यह प्रकाश के लिए ऊर्जा के बहुत सारे की आवश्यकता है।
- इसके लिए अधिक कुशल श्रम की आवश्यकता होती है।
- यह उच्च आय लागत वाली संरचना है।
- इस प्रकार, ऊर्ध्वाधर खेती खाद्य सुरक्षा की स्थिरता में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। जनसंख्या में उल्लेखनीय रूप से वृद्धि होने के कारण यह महत्वपूर्ण है। पारंपारिक खेती पर लंबवत खेती के कई फायदे हैं, जो सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरण स्थिरता के तीन स्तंभों पर प्रभाव डालता है। यह एक उभरती हुई तकनीक है, जिसका उद्देश्य कृषि पर बढ़ते दबाव को कम करना और भूमि के प्रति इकाई क्षेत्र में फसल उत्पादन में वृद्धि करना है। यह गुणवत्ता और मात्रा को बनाए रखने के लिए एक बेहतर विकल्प हो सकती है। ऊर्ध्वाधर खेत की सफलता न केवल प्रौद्योगिकियों में नवाचार पर निर्भर करेगी बल्कि स्थानीय परिस्थितियों पर भी निर्भर करेगी जिसमें जनसंख्या द्वारा कुछ उपज की मांग, मजदूरों की उपलब्धता और खेती की स्थिति शामिल है। एक प्रभावी संगठनात्मक संरचना और मजबूत नेतृत्व भी महत्वपूर्ण कारक हैं। जलवायु परिवर्तन के कारण ऊर्ध्वाधर खेती में रुचि बढ़ेगी क्योंकि प्रति व्यक्ति उपलब्ध कृषि योग्य भूमि में गिरावट जारी रहेगी। जो देश काफी हद तक गरीब हैं क्या इन देशों के पास वर्टिकल फार्मिंग को लागू करने के लिए आवश्यक प्रौद्योगिकियां और तकनीकी विशेषज्ञता है? क्या हम वर्टिकल फार्म के उत्पादों को गरीबों के लिए वहनीय बना सकते हैं? इसके अलावा, इनमें से कई गरीब आबादी आधुनिक जीवन से दूर, झुग्गी बस्तियों में, खाद्य रेगिस्तानों में रहती है। हम झुग्गी-झोपड़ियों की आबादी के लिए ऊर्ध्वाधर खेतों की उपज को कैसे सुलभ बना सकते हैं? अंततः, ऊर्ध्वाधर खेती की प्रभावशीलता विभिन्न स्थानीय कारकों पर निर्भर करेगी, जिसमें भोजन की मांग और आपूर्ति, शहरी आबादी और उनका घनत्व, तकनीकी विकास, संस्कृति और खाने की आदतें, पानी और ऊर्जा की आपूर्ति, साथ ही साथ मौसम की स्थिति भी शामिल है।

♦♦♦♦♦

अजैविक तनाव के संबंध में टर्फ घास

जया चौधरी, प्रशांत भोसले, निकिता होलीकट्टी, डॉ. गोरक्ष वाकचौरे
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

परिचय

टर्फ घास विभिन्न घासों में से एक है जिसे टर्फ बनाने के लिए उगाया जाता है। टर्फ जमीन का एक टुकड़ा है जिस पर कॉम्पैक्ट घास उगाई जाती है जिसका व्यापक रूप से वाणिज्यिक क्षेत्र, पार्क, बड़े मनोरंजन क्षेत्र, शैक्षणिक संस्थानों आदि में बागवानी करने वालों द्वारा उपयोग किया जाता है।

टर्फ घास संकरे पत्तों वाले पौधे हैं जो एक समान आवरण प्रदान कर सकते हैं, घास काटने और यातायात को सहन कर सकते हैं। टर्फ घास उनकी विशेषता, स्थान अनुकूलन और प्रबंधन आवश्यकता के अनुसार भिन्न होती है। टर्फ घास खेल के मैदान, गोल्फ कोर्स, होम लॉन और पार्क के लिए परिदृश्य पारिस्थितिक तंत्र का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है और साथ ही पर्यावरणीय और आर्थिक प्रभाव भी प्रदान करता है।

शहरी वातावरण में कई मूल्यवान सेवाएं प्रदान करके लोगों के जीवन की गुणवत्ता में सुधार के लिए टर्फ घास महत्वपूर्ण हैं। तेजी से शहरी विकास के कारण टर्फ घास का उपयोग करके उगाया जाने वाला क्षेत्र बढ़ रहा है। हालांकि, टर्फ घास को अक्सर विभिन्न अजैविक तनावों के अधीन किया जाता है, जिससे सौंदर्य गुणवत्ता में गिरावट आती है।

विभिन्न स्थानों में टर्फ घास के विकास पर नकारात्मक प्रभाव डालने वाले सबसे लगातार अजैविक तनावों में सूखा, लवणता, गर्मी और कम तापमान शामिल हैं।

टर्फ घास का महत्त्व:

1. टर्फ घास अपेक्षाकृत सस्ती टिकाऊ ग्राउंड कवर हैं जो हमारे मूल्यवान, गैर-नवीकरणीय मिट्टी के संसाधन को पानी और हवा के कटाव से बचाती हैं और धूल और मिट्टी की समस्याओं को भी स्थिर करती हैं।

2. अत्यधिक कटाव वाले ग्रामीण परिदृश्यों, जली हुई भूमि, कचरे के ढेर, खनन कार्यों और खड़ी लकड़ी की कटाई वाले क्षेत्रों पर बारहमासी घास लगाकर मिट्टी की बहाली और सुधार को प्रभावी ढंग से नियोजित किया जाता है।

3. टर्फ घास उच्च अंतःस्यंदन दर के साथ सबसे बड़े बायोमास डीकंपोजर के रूप में कार्य करती है। इसलिए, टर्फ घास क्षेत्रों को कई प्रदूषकों के लिए जलग्रहण और निस्पंदन क्षेत्रों के लिए डिज़ाइन किया गया है जो अपवाह जल और तलछट क्षेत्रों द्वारा किए जाते हैं।

4. टर्फ घास इसके शीतलन प्रभावों के माध्यम से गर्म द्वीप प्रभाव (heat island effect) को कम करने में मदद करती है जो आमतौर पर शहरी वातावरण में होता है।

5. टर्फ घास शोर को कम करने में काम करते हैं क्योंकि वे कठोर सतहों जैसे फुटपाथ, बजरी या खुले मैदान की तुलना में कठोर ध्वनि को बेहतर ढंग से अवशोषित करते हैं, यह बहु-दिशात्मक प्रकाश प्रतिबिंब में चकाचौंध (reduces glare in multi-directional light reflection) को भी कम करता है।

6. घरों, व्यवसायों, औद्योगिक परिसरों और सार्वजनिक भवनों के आस-पास उपयुक्त परिदृश्य की उचित योजना एक प्रतिनिधित्व वाले वन्यजीव समुदाय का समर्थन करने की क्षमता को बढ़ा सकती है, जिसका निवासी आनंद ले सकते हैं।

7. गहन कृषि और शहरी आवासीय उपयोग की तुलना में गोल्फ कोर्स और पार्क जैसे उचित रूप से डिज़ाइन किए गए शहरी परिदृश्य हरे क्षेत्रों को बनाए रख सकते हैं और यहां तक कि वनस्पतियों और जीवों की विविधता, प्राकृतिक आवास और आर्द्रभूमि को भी बढ़ावा दे सकते हैं।

8. 8. टर्फ घास को रेगिस्तानी खारी मिट्टी के तहत प्रभावी ढंग से इस्तेमाल किया जा सकता है और इसे चारा या चारे की फसल के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है, इसलिए स्थायी कृषि प्राप्त करने और मरुस्थलीकरण का मुकाबला करने में मदद मिल सकती है।

9. 9. टर्फ कम लागत, मनोरंजन के लिए एक सुरक्षित सतह प्रदान करता है। कई बाहरी खेल और मनोरंजक गतिविधियाँ टर्फ घास का उपयोग करती हैं। टर्फ पर मनोरंजन और अवकाश गतिविधियों से प्राप्त बेहतर शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य के आनंद और लाभ दोनों समकालीन समाज के लिए महत्वपूर्ण हैं, खासकर घनी आबादी वाले शहरी क्षेत्रों में।

10. 10. टर्फ घास सुंदरता और आकर्षण प्रदान करती है जो मानव गतिविधियों के लिए जीवन की गुणवत्ता को बढ़ाती है। पेड़ों, झाड़ियों और फूलों के एक एकीकृत परिदृश्य के साथ संयुक्त होने पर उनके सौंदर्य लाभ बढ़ जाते हैं। दो महत्वपूर्ण मानसिक चिकित्सीय लाभ हैं, पहला, सकारात्मक चिकित्सीय प्रभाव के माध्यम से मानसिक स्वास्थ्य में सुधार और दूसरा सामाजिक सद्भाव और बेहतर उत्पादकता में योगदान करना।

टर्फ घास में पर्यावरणीय तनाव की प्रतिक्रिया:

1. सूखा तनाव:

11. पानी की कमी, कम वर्षा, अपर्याप्त सिंचाई, साथ ही उच्च तापमान और उच्च वायुमंडलीय वाष्प दबाव की मांग के परिणामस्वरूप हो सकती है, विशेष रूप से गर्मी के महीनों के दौरान, जो ठंड-मौसम और गर्म-मौसम टर्फ घास प्रजातियों के वितरण, विकास और गुणवत्ता को बहुत सीमित कर सकती है। सूखा तनाव प्राथमिक पर्यावरणीय तनावों में से एक है, जब टर्फ घास सूखे के तनाव के संपर्क में आती है तो आंशिक रूप से या पूरी तरह से विकास और विकास प्रक्रियाओं को रोकता है।

12. सूखे उपचार के तहत टर्फ घास की अंकुरण दर भी कम हो जाती है। लीफ विल्टिंग एक प्रमुख दृश्य फेनोटाइप है जो सूखे के तनाव और कई अन्य जैविक और/या अजैविक तनावों के कारण होता है। टर्फ घास में सूखे के तनाव से प्रकाश संश्लेषण और एंटीऑक्सीडेंट चयापचय सहित महत्वपूर्ण शारीरिक परिवर्तन होते हैं।

13. आणविक स्तर पर सूखा तनाव प्रतिक्रिया का तंत्र बहुत स्पष्ट नहीं है, हालांकि कुछ सूखे से संबंधित जीन की पहचान की गई है। जीन के कार्य और विनियमन मार्ग बहुत स्पष्ट नहीं हैं और भविष्य में इसका और अध्ययन किया जाना चाहिए।

2. बाढ़ तनाव (Flooding Stress):

14. बाढ़ के तनाव में जलभराव और जलमग्नता शामिल है, जो बार-बार और भारी वर्षा या अति-सिंचाई के कारण होता है। बाढ़ एक गंभीर अजैविक तनाव है जो वानस्पतिक जैव प्रक्रियाओं (botanical bioprocesses)को नाटकीय रूप से प्रभावित करता है। जलभराव में आमतौर पर जड़ (केवल) पानी में डूबी रहती है, जबकि जलमग्न होने से पूरा पौधा पानी में डूब जाता है।

15. बाढ़ वनस्पति और प्रजनन (vegetative and reproductive growth) विकास को प्रभावित करती है, और बड़े पैमाने पर उत्पादन को भी प्रभावित करती है। बाढ़ का तनाव कोशिका झिल्ली प्रणाली (cell

membrane system) को नुकसान पहुंचा सकता है, आरओएस के उत्पादन को प्रेरित कर सकता है, और एंटीऑक्सीडेंट एंजाइम गतिविधि में वृद्धि को ट्रिगर कर सकता है।

3. ऊष्म तनाव (Heat Stress):

16. ऊष्मा का तनाव एक महत्वपूर्ण अजैविक तनाव है जो पौधों के वितरण को सीमित करता है। शीत-मौसम की प्रजातियां आमतौर पर गर्म-मौसम वाले की तुलना में गर्मी से होने वाले नुकसान के प्रति अधिक संवेदनशील होती हैं। प्रकाश संश्लेषक दरों में पर्याप्त कमी देखी गई है; पौधे की श्वसन में महत्वपूर्ण रूप से परिवर्तन करता है और झिल्ली थर्मोस्टेबिलिटी (membrane thermostability) को कम करता है। टर्फ ग्रास के विकास में हीट स्ट्रेस महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। टर्फग्रास प्रजातियों में गर्मी तनाव प्रतिक्रियाओं की जांच में उल्लेखनीय प्रगति हुई है, लेकिन जीन नियामक नेटवर्क और ये जीन गर्मी तनाव प्रतिक्रिया को कैसे नियंत्रित करते हैं, यह अभी तक बहुत स्पष्ट नहीं है।

4. हिमीकरण (Cold stress):

17. तापमान के आधार पर, ठंडे तनाव को दो भागों में विभाजित किया जाता है, द्रुतशीतन और हिमांक तनाव (chilling and freezing)।

18. शीत तनाव का तात्पर्य इष्टतम से नीचे के तापमान से प्रेरित पौधों की क्षति से है, जो एक महत्वपूर्ण पर्यावरणीय कारक भी है जो पौधों की वृद्धि और वितरण को सीमित करता है। वार्म-सीजन टर्फ ग्रास प्रजातियां ठंड के मौसम की प्रजातियों की तुलना में ठंडे तनाव के प्रति अधिक संवेदनशील होती हैं। सेल झिल्ली स्थिरता के विनाश, प्रकाश संश्लेषक दक्षता (photosynthetic efficiency) में कमी, टर्फ गुणवत्ता में गिरावट, और विकास और विकास के अवरोध सहित गंभीर क्षति के उदाहरण, द्रुतशीतन तनाव के तहत देखे गए थे।

5. लवणता (Salinity stress):

19. लवणता दुनिया भर में पौधों के वितरण को सीमित करने वाला एक प्रमुख अजैविक तनाव है। नमक तनाव की स्थिति में पौधों में वृद्धि, विकास और चयापचय प्रक्रिया रुक जाती है या बाधित हो जाती है। आम तौर पर, लवणता के हानिकारक प्रभाव उच्च आसमाटिक दबाव (high osmotic pressure) से प्रेरित कोशिकाओं के पानी के नुकसान के साथ-साथ K + / Na + होमोस्टेसिस में व्यवधान के कारण आयन विषाक्तता (ion toxicity) के कारण होते हैं। तनावपूर्ण परिस्थितियों में टर्फ घास की रूपात्मक विशेषताओं के परिवर्तन शारीरिक लक्षणों जैसे कोशिका झिल्ली स्थिरता और आरओएस सामग्री के परिवर्तन से प्राप्त होते हैं।

6. भारी धातु तनाव (Heavy Metal stress):

20. औद्योगिक विकास के साथ, तांबा (Cu), कैडमियम (Cd), आर्सेनिक (As) और लेड (Pb) सहित भारी धातुओं को खनिजों से मिट्टी में छोड़ा जाता है, और उनका उच्च संचय पौधों में पर्यावरणीय तनाव को प्रेरित कर सकता है। इस प्रकार, शहरी और उपनगरीय क्षेत्रों में भारी धातु तनाव विशेष रूप से चिंता का विषय है।

7. छाया तनाव (Shade Stress):

21. प्रकाश एक आवश्यक पर्यावरणीय कारक है जो टर्फ घास के वृद्धि और विकास को प्रभावित करता है। इसकी वृद्धि अक्सर इमारतों, पेड़ों और झाड़ियों जैसी संरचनाओं द्वारा प्रदान की गई छाया से सीमित होती है। इसलिए, टर्फ खराब होने के सबसे सामान्य कारणों में से एक छाया तनाव है। टर्फ की गुणवत्ता और वनस्पति सूचकांकों में छाया तनाव के संपर्क में आने पर नाटकीय रूप से गिरावट आती है, जबकि क्लोरोफिल सामग्री में कमी पाई गई थी, लेकिन क्लोरोफिल ए / बी अनुपात छाया तनाव के तहत काफी बढ़ गया था जो कि फोटोसिस्टम की शिथिलता का सुझाव देता है।

8. यातायात/ घिसाव का तनाव (Traffic/Wear stress):

22. टर्फ प्रबंधन में यातायात या घिसाव का तनाव एक महत्वपूर्ण अजैविक तनाव है, विशेष रूप से खेल के मैदानों, गोल्फ कोर्स, घरेलू लॉन और सार्वजनिक हरी जगह में। यातायात तनाव सीधे पौधे के ऊतकों को दबाव, उखेड़ना और खरोंच के माध्यम से नुकसान पहुंचा सकता है और अप्रत्यक्ष रूप से मिट्टी के भौतिक गुणों में परिवर्तन के माध्यम से घास की वृद्धि को सीमित कर सकता है। टर्फ घास प्रजातियों की रूपात्मक और शारीरिक विशेषताओं को प्रभावित करने में यातायात तनाव एक भूमिका निभाता है।

भविष्य के अनुसंधान दृष्टिकोण:

1. अजैविक तनावों को कम करने के लिए एक कुशल और लाभकारी यौगिक (compound) खोजने की आवश्यकता
2. टर्फ घास तनाव सहनशीलता के मौलिक तंत्र का अध्ययन करने की आवश्यकता
3. शारीरिक (Physiological) और आणविक (Molecular) स्तर पर विभिन्न तनावों के अजैविक तनाव सहनशीलता वाले प्रभावी जीन की पहचान करना
4. अजैविक प्रतिबल सहनशीलता वाले प्रभावी जीन की पहचान करना
5. जीन के कार्य और मार्गों का अध्ययन करना
6. ट्रांसजेनिक तकनीकों को लागू करने की आवश्यकता

निष्कर्ष:

7. भविष्य के अनुसंधान अध्ययनों के माध्यम से विभिन्न अजैविक तनावों के खिलाफ विभिन्न टर्फ घास प्रजातियों की मौजूदा क्षमता की खोज करके हमारे जलवायु और पर्यावरण के लिए हरा और धारणीय भविष्य सफलतापूर्वक प्राप्त किया जा सकता है।

♦♦♦♦♦

मौसम की चरम घटनाओं के प्रबंधन के लिए मौसम आधारित कृषि सलाह सेवाएं

सुनिल पोतेकर, एन पी कुराडे एवं ऋतुजा गाढ़वे
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

अत्यधिक मौसम की घटनाओं और जलवायु विसंगतियों का कृषि पर बड़ा प्रभाव पड़ता है। भारत मुख्य रूप से एक कृषि प्रधान देश होने के नाते, देश की अर्थव्यवस्था और इसकी वृद्धि पूर्ण रूप से मौसम की अनिश्चितताओं और विशेष रूप से अत्यधिक मौसम की घटनाओं पर निर्भर करती है। वर्षा की विफलता और बाढ़ एवं सूखे जैसी प्राकृतिक आपदाओं की घटना से फसल की विफलता, खाद्य असुरक्षा, अकाल, संपत्ति और जीवन की हानि और नकारात्मक राष्ट्रीय आर्थिक विकास हो सकता है। चरम घटनाओं के प्रभाव प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष हो सकते हैं। प्रत्यक्ष प्रभाव लोगों, उनके जानवरों और अन्य संपत्ति के साथ घटनाओं के सीधे शारीरिक संपर्क से उत्पन्न होते हैं और अप्रत्यक्ष प्रभाव अत्यधिक कृषि मौसम संबंधी घटनाओं से प्रेरित प्रभाव होते हैं। अप्रत्यक्ष प्रभाव अक्सर चरम घटना के दृश्य से दूर या घटना के घटित होने के बाद होते हैं। अप्रत्यक्ष प्रभावों में चक्रवात के आने की स्थिति में लोगों की निकासी, घरेलू और अवकाश गतिविधियों में व्यवधान, तनाव प्रेरित बीमारी और बाढ़ या झाड़ियों की आग जैसी भविष्य की चरम घटनाओं की आशंका और चिंता शामिल है।

मिट्टी और जल संसाधनों एवं उपलब्ध जलवायु संसाधनों का कुशल उपयोग चरम मौसम के प्रतिकूल प्रभाव को कम करता है और अनुकूल मौसम का लाभ देता है। जलवायु अत्यधिक सीमाओं की प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली व्यक्ति और समुदायों को जीवन और फसल क्षति को कम करने के लिए कार्य करने के लिए पर्याप्त समय देती है। पूर्व चेतावनी प्रणाली के दो चरण हैं: निवारण और तैयारी। गंभीर मौसम, अत्यधिक तापमान और सूखे या बाढ़ के पूर्वानुमान और चेतावनी समय पर प्रदान करना तैयारी में योगदान देता है। कुशल पूर्व चेतावनी प्रणालियों के साथ बेहतर जलवायु और मौसम की जानकारी और पूर्वानुमानों का उपयोग चरम मौसम की घटनाओं के लिए तैयारियों में योगदान देता है।

महत्वपूर्ण चरम घटनाएं और कृषि

कृषि और पशुधन की दृष्टि से इन चरम जलवायु घटनाओं में सबसे महत्वपूर्ण हैं:

उष्णकटिबंधीय तूफान (चक्रवात, तूफान, आंधी, आदि) से जुड़े उच्च हवाओं, बाढ़ और तूफानी तरंग।

बाढ़, मानसून के कारण भारी बारिश, जलभराव और भूस्खलन।

तेज आंधी, ओलावृष्टि, बवंडर और आंधी।

सूखा और गर्मी की लहरें।

शीत काल, निम्न तापमान, पाला, हिमपात और हिम-तूफान।

धूल भरी आंधी और रेतीले तूफान।

मौसम संबंधी आग (बिजली)।

फसल और पशुओं के पीड़क और रोग।

विभिन्न मौसमों में मौसम की चरम घटनाए

अधिकांश प्राकृतिक खतरे मौसम से संबंधित हैं

i) शिशिर (जनवरी-फरवरी): शीत लहर, कोहरा

ii) पूर्व-मानसून (मार्च-मई): चक्रवाती गड़बड़ी, गर्मी की लहर, गरज के साथ आंधी, आंधी, ओलावृष्टि, बवंडर

iii) मानसून (जून-सितंबर): दक्षिण-पश्चिम मानसून परिसंचरण, मूसलाधार बारिश, बाढ़

iv) मानसून के बाद (अक्टूबर-दिसंबर): चक्रवाती गड़बड़ी

चरम घटनाओं के प्रबंधन के लिए मौसम आधारित कृषि सलाह सेवाएं

मौसम आधारित कृषि सलाह सेवाओं के तहत चरम घटनाओं के नकारात्मक प्रभाव का मुकाबला करने के लिए चरम घटनाओं के समय फसल की खेती योजनाओं को समायोजित करने के तरीके और साधन उत्पन्न करना यह प्राथमिक भूमिका है। मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी), पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत में जिला स्तर पर एक एकीकृत मौसम आधारित कृषि सलाह सेवा (आईएएएस) का संचालन कर रहा है, जो मौसम और जलवायु परिवर्तनशीलता के साथ लय में कृषि प्रबंधन की दिशा में एक छोटे से कदम का प्रतिनिधित्व कर रहा है। खराब मौसम के प्रतिकूल प्रभाव को कम करने के लिए समायोजित मौसम आधारित कृषि सलाह योजना किसान को सलाह के रूप में एक बहुत ही खास तरह के निविष्ट प्रदान करती है जो कृषि उत्पादन में बड़े पैमाने में बदलाव ला सकती है।

मौसम आधारित कृषि सलाह सेवाएं (एएएस) के तहत मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान

एकीकृत मौसम आधारित कृषि सलाह सेवा (आईएएएस) के तहत, १ जून, २००८ से आईएमडी ने ५ दिनों तक के लिए जिला स्तरीय मौसम पूर्वानुमान जारी करना शुरू कर दिया है इसमे मौसम के सात पैरामीटर जैसे वर्षा, अधिकतम और न्यूनतम तापमान, हवा की गति और दिशा, सापेक्षिक आर्द्रता और बादल शामिल हैं। इसके अलावा, साप्ताहिक संचयी वर्षा पूर्वानुमान भी प्रदान किया जाता है। आईएमडी, नई दिल्ली भारत और अन्य देशों में उपलब्ध मॉडलों की संख्या के पूर्वानुमान उत्पादों के आधार पर मल्टी मॉडल एसेंबल तकनीक का उपयोग करके इन उत्पादों को तैयार किया जाता है। इन मौसम पूर्वानुमान उत्पादों को विभिन्न राज्यों में स्थित आईएमडी के क्षेत्रीय मौसम विज्ञान केंद्रों और मौसम विज्ञान केंद्रों में प्रसारित किया जाता है। ये कार्यालय मॉडल आउटपुट की संक्षिप्त व्याख्या का उपयोग करते हुए इन उत्पादों के मूल्यवर्धन का कार्य करते हैं और प्रत्येक मंगलवार और शुक्रवार को विभिन्न राज्य के कृषि विश्वविद्यालयों (एसएयू), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) के संस्थानों आदि में स्थित १३० एग्रोमेट फील्ड यूनिट्स (एएमएफयू) में प्रसारित करते हैं ।

एएएस के तहत प्रेक्षण नेटवर्क

वर्तमान में चरम घटनाओं की निगरानी और आकलन के लिए भारत में अवलोकन के विभिन्न नेटवर्क का उपयोग किया जाता है।

• पारंपरिक प्रेक्षण नेटवर्क,

• स्वचलित मौसम स्टेशन (एडबल्यूएस),

• प्लव /जहाज के अवलोकन,

• चक्रवात का पता लगाने वाले रडार,

• डॉपलर मौसम रडार, उपग्रह

विशेष रूप से हिमालयी क्षेत्र और उत्तरी हिंद महासागर में खतरों की निगरानी और आकलन के लिए उपग्रह और रडार अवलोकन बहुत महत्वपूर्ण हैं।

चरम घटनाओं के लिए विशेष मौसम पूर्वानुमान

विशेष मौसम पूर्वानुमान किसानों को कृषि के लिए आवश्यक मौसम संबंधी इनपुट प्रदान करता है जिससे उन्हे निर्णय लेने में सहायता होगी। इन विशेष पूर्वानुमानों की आवश्यकताएं फसल वृद्धि की स्थिति, मौसम तथा फसल के अनुसार अलग-अलग होंगी। ये पूर्वानुमान आम तौर पर रोपण, फसल सुरक्षा उपायों, वनिकी कार्यों के साथ-साथ मौसम संबंधी अन्य कृषि कार्यों को करने के लिए जारी किए जाते हैं। जारी किए गए जानेवाले विशेष पूर्वानुमान इस प्रकार हैं:

(अ) उष्णकटिबंधीय चक्रवात (उत्तर हिंद महासागर) ट्रैक, तीव्रता, संरचना में परिवर्तन और भूम बिछल प्रक्रिया (हवा और झोंका, वर्षा और तूफान वृद्धि)

(ब) उष्णकटिबंधीय चक्रवातों, दक्षिण पश्चिमी और ईशान कोण मानसून, ट्रफ और ऑरोग्राफी से शुरू हुई भारी बारिश एवं तेज हवाएं

(क) गंभीर संवहन से जुड़े गरज और ओले

(ड) अत्यधिक गर्म और ठंढ

कृषि पर चरम मौसम का प्रभाव और कृषि मौसम सलाह सेवाओं के माध्यम से प्रबंधन

ठंड और पाला

सर्दी के मौसम में उगाई जाने वाली अधिकांश फसलें सर्दियों में पड़ने वाले पाले एवं सर्दी से प्रभावित होती है| सब्जी और फल इस पाले के प्रति संवेदनशील होते है, जबकि खाद्यान्न फसलें अपेक्षाकृत कम प्रभावित होती है| पाला पड़ने से फसलों को आंशिक या पूर्ण रूप से हानि पहुंचती है| जबकि अत्यधिक पाले एवं सर्दी फसलों का शत प्रतिशत नुकसान कर सकते है| पौधशाला (नर्सरी) में पाले के प्रभाव को कम करने के लिए खेत में धुंआ उत्पन्न करना भी पाले से बचाने का एक उपयोगी उपाय है, इससे तापमान जमाव तक नहीं पहुंचाता| आग जलाकर ऊपर तथा नीचे की ठण्डी एवं गर्म हवा को बिना फैलाये मिलाया जा सकता है| जिन क्षेत्रों में पाला पड़ने की अधिक संभावना होती है, उन क्षेत्रो में नर्सरी वाले पौधे को पाली हाउस के अन्दर लगाना चहिए, ताकि उन्हे उगने के लिए पर्याप्त तापमान मिल सके एवं पाले के प्रभाव से बच सके| पौधों के ऊपर प्लास्टिक बैग बांध कर भी पौधों को बचाया जा सकता है, पौधो तथा फसलों के बीच खरपतवार सूर्य की किरणों को प्ररिवर्तित कर देते है| जो अधिक वाष्पीकरण का कारण बनती है, जिससे मिट्टी का तापमान कम हो जाता है, इसलिए खरपतवारों को निकाल देना चाहिए| अगर किसी विशेष दिशा से ओस पड़ने की संभावना हो तो आवास पटियां लगाकर उसके प्रभाव को कम किया जा सकता है| पाले एवं सर्दी से प्रभावित होने वाली फसलों की अवरोधी किस्मों की बुवाई करने से भी पाले से होने वाले नुकसान से बचा जा सकता है, जैसे- आलू की कुफरी शीतमान, सिन्दूरी और कुफरी देवा आदि का प्रयोग किया जा सकता है| पौधों को ओस से होने वाले नुकसान से बचाने के लिए सूक्ष्म या गौण तत्व जैसे- कापर, मैग्नीशियम, जिंक, मैग्नीज, बोरोन इत्यादि के घोल का छिड़काव करना चाहिए| रसायन जैसे तांबे एवं जस्ते का छिड़काव करने से फलदार पौधों को बचाया जा सकता है|

पाले की हानि से बचने के लिए नमूना सलाह

पौधशाला (नर्सरी) में पाले के प्रभाव को कम करने के लिए खेत में धुंआ उत्पन्न करना भी पाले से बचाने का एक उपयोगी उपाय है, इससे तापमान जमाव तक नहीं पहुंचाता| आग जलाकर ऊपर तथा नीचे की ठण्डी एवं गर्म हवा को बिना फैलाये मिलाया जा सकता है|

जिन क्षेत्रों में पाला पड़ने की अधिक संभावना होती है, उन क्षेत्रो में नर्सरी वाले पौधे को पाली हाउस के अन्दर लगाना चहिए, ताकि उन्हे उगने के लिए पर्याप्त तापमान मिल सके एवं पाले के प्रभाव से बच सके|

पौधों के ऊपर प्लास्टिक बैग बांध कर भी पौधों को बचाया जा सकता है, पौधो तथा फसलों के बीच खरपतवार सूर्य की किरणों को प्ररिवर्तित कर देते है| जो अधिक वाष्पीकरण का कारण बनती है, जिससे मिट्टी का तापमान कम हो जाता है, इसलिए खरपतवारों को निकाल देना चाहिए| अगर किसी विशेष दिशा से ओस पड़ने की संभावना हो तो आवास पटियां लगाकर उसके प्रभाव को कम किया जा सकता है|

पाले एवं सर्दी से प्रभावित होने वाली फसलों की अवरोधी किस्मों की बुवाई करने से भी पाले से होने वाले नुकसान से बचा जा सकता है, जैसे- आलू की कुफरी शीतमान, सिन्दूरी और कुफरी देवा आदि का प्रयोग किया जा सकता है|

पौधों को ओस से होने वाले नुकसान से बचाने के लिए सूक्ष्म या गौण तत्व जैसे- कापर, मैग्नीशियम, जिंक, मैग्नीज, बोरोन इत्यादि के घोल का छिड़काव करना चाहिए| रसायन जैसे तांबे एवं जस्ते का छिड़काव करने से फलदार पौधों को बचाया जा सकता है|

उच्च तापमान

जायद की फसलों के लिए अधिक गर्मी का होना सही नहीं है। विशेषकर उड़द, मूंग, मेंथा, मक्का और गन्ने पर तेज गर्म हवाओं का खराब असर पड़ता है। गर्मी में किसान सब्जियों और अन्य फसलों को उगाते हैं जिन्हें गर्मी से बचाना बेहद जरुरी होता है। अगर ऐसा नहीं किया जाता है तो कई बार खड़ी फसल झुलस कर चौपट हो जाती है। इसमें सब्जियां और फसलें पानी की कमी से सूख जाती है तथा लू का भी प्रकोप रहता है। हरी सब्जियों समेत मूंगफली, मक्का, बाजरा, उरद, मूंग आदि को तेज चिलचिलाती धूप से बचाने की जरूरत होती है। हीटवेव के कारण ये फसले जल सकती है। वहीं तेज लू के कारण फसलों की कटाई और मड़ाई में किसानों को भारी दिक्कतों का सामना करना पड़ता है।

गर्मी की हानि से बचने के लिए नमूना सलाह

गर्मी के दिनों में उमस और लू का सब्जियों और अन्य फसलों पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। जैसे जैसे पारा चढ़ने लगता हैं, पौधों में पानी की मांग बढ़ती जाती हैं। गर्मी के दिनों मे पौधों और जमीन में पर्याप्त नमी बनाए रखने के लिए ड्रिप इरिगेशन सिस्टम अपनाना चाहिए। वही फसल में सिंचाई के लिए पर विशेष ध्यान रखना चाहिए और सिंचाई का अंतराल कम कर देना चाहिए। ड्रिप इरिगेशन अपनाने से पानी की भी कम जरुरत पड़ती है।

गर्मी के दिनों में वाष्पीकरण की प्रक्रिया तेज हो जाती है, जिसके कारण जमीन तेजी से सूखने लगती है जिससे पौधों में नमी ख़त्म होने लगती है और पौधे सूखने लगते हैं। ऐसे में सब्जियों में वानस्पतिक मल्च या प्लास्टिक मल्च का उपयोग करना चाहिए। दरअसल, इस पद्धति को अपनाने से पानी के वाष्पीकरण की प्रक्रिया कम हो जाती है जिसके कारण पौधों में नमी बनीं रहेगी तथा फसल ख़राब नहीं होगी।

सब्जियों और फसलों को लू तथा गर्म हवा से बचाने के लिए हल्की सिंचाई करना चाहिए। साथ सिंचाई का समय भी सुनिश्चित कर लेना चाहिए। ज़ायद की फसल में सिंचाई करने का उचित समय सुबह ५ से १० बजे तक और सांय काल में ५ बजे से रात तक उचित होता है। वही खेतों की निराई गुड़ाई समय पर करे जिससे मिट्टी भुरभुरी हो जाती हैं और नमी बनी रहती हैं। पपीता, नींबू और आम के बगीचों में पर्याप्त नमी के लिए सूर्यास्त के बाद सिंचाई करें। मक्का या अन्य फसलें लगाएं।

गर्मी में ४५ डिग्री या उससे अधिक तपमान में केला, पपीता, टमाटर समेत अन्य फसलें झुलसने लगती है। ऐसे में फसल को बचाने के लिए कुछ विशेष फसलें उगाना चाहिए। इसके लिए किसान अपनी फसल के आसपास मक्का, नेपियर घास समेत अन्य फसल लगा सकते हैं। जिससे आपकी फसलों पर गर्म हवा का सीधा असर नहीं पड़ता है।

बाढ़

भारत दुनिया के सबसे अधिक बाढ़ प्रभावित देशों में से एक है। बाढ़ से होने वाले प्रमुख प्रभाव सीधे तौर पर लोगों की जीविका पर होते हैं। भू कटान से कृषि योग्य भूमि नष्ट हो जाती हैं। मानव के समूहिक और सामुदायिक जीवन पर बाढ़ का विशेष प्रभाव पड़ता हैं। बाढ़ से कृषि क्षेत्र में नुकसान, फसल का नुकसान, पेय जल की समस्या और स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। निचले क्षेत्र जहाँ सामान्यतः बाढ़ की स्थिति बन जाने के कारण लगभग ५० सेंटीमीटर तक पानी खड़ा हो जाता है जो पौधों की वृद्धि एवं पैदावार पर हासित क्षमता में कमी के कारण प्रतिकूल प्रभाव डालता है| इस स्थिति में पोषक तत्वों की भी कमी हो जाती है| मृदा जल मग्नता के कारण मिट्टी के रंध्रों में उपस्थित हवा बाहर निकल जाती है और सम्पूर्ण रन्ध्र जल तृप्त हो जाते हैं और साथ ही वायुमंडल से हवा का आवागमन अवरुद्ध हो जाता है| इस परिस्थति में मृदा के अंदर वायु संचार में भारी कमी आ जाती है| बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में अधिकांशतया खेती योग्य भूमि जल मग्न हो जाती है और फसल का बहुत बड़ा नुकसान हो जाता है अतः इन क्षेत्रों में नदी के किनारों पर बाँध बनाकर जल प्रवाह को नियंत्रित किया जा सकता है| अधिक जल मांग वाले वृक्षों का रोपण करना। वृक्षों की बहुत सी प्रजातियाँ अपनी उचित वृद्धि को लगातार बनाए रखने के लिए अधिक जलापूर्ति की मांग करते हैं| भूमि की सतह के समतल होने से अतिरिक्त पानी का जमाव नहीं होता और प्राकृतिक जल निकास शीघ्र हो जाता है|

बाढ़ की हानि से बचने के लिए नमूना सलाह

बाढ़ के बाद खेतों से अतिरिक्त पनि बाहर निकाल दे।

बाढ़ प्रवण क्षेत्रों में फसलों की जलमग्न सहिष्णु क़िस्मों को अपनाना।

भारी वर्षा के पूर्वानुमान मिलने पर परिपक्व फसलों की कटाई तुरंत करे और काटी गई उपज को सुरक्षित स्थान पर रखे।

पशुओं को स्वच्छ पेयजल उपलब्ध कराना।

पशुओंकों शेड में रखे और उनकी सुरक्षा सुनिश्चित करे।

आंशिक रूप से प्रभावित खेतों से अतिरिक्त पानी निकाल दे और १/३ नाइट्रोजन + ५०% पोटाश को टॉप ड्रेसिंग के रूप में लागू करे यदि फसल दौजी निकलने के स्तर पर हैं।

ओलावृष्टि

ओलावृष्टि कुछ भागों में अपेक्षाकृत छोटे क्षेत्र के ऊपर होती हैं, लेकिन इससे होने वाली तबाही इस बात पर निर्भर करती है कि वह जगह इससे कितनी प्रभावित होती है। ओलावृष्टि से फसलों के नुकसान की तीव्रता फसल वृद्धि की अवस्था पर निर्भर करती है। फसलों में भारी पतझड़, पत्तियों के टुकड़े टुकड़े होना, शाखाओं का टूटना, पौधों का गिरना, छाल छीलना, उपजी और शाखाओमें घावों, फलों के टूटने, भारी फूल और अपरिपक्व फल की पतन आदि प्रकार की क्षति होती है। यहां तक कि ओले गिरने की एक छोटी सी घटना में फसलों, फलों के पेड़ों को गंभीर चोट लग सकती है, तथा गुणवत्ता मे कमी और बाद में ब्लाइट, मोल्ड, कैंकर और फलों के रॉट जैसी बीमारियों से घाटा हो सकता हैं। ओलावृष्टि से प्रभावित क्षेत्रों में क्षतिग्रस्त पौधों को बचाने के लिए प्रबंधन तकनीकों और फल फसलों की सिफारिश सुनिश्चित करना जरूरी है।

ओलावृष्टि से बचने के लिए नमूना सलाह

ओलावृष्टि की उच्च संभावना वाले क्षेत्रों में, विशेषतः उच्च मूल्य वाले फसलों के लिए छाया नेट एक अच्छा विकल्प हो सकता है।

पंछियोंसे संरक्षण के लिए इस्तेमाल किए जानेवाले नायलॉन जाल, ओलों के नुकसान से फसल की रक्षा कर सकते हैं।

फलों के उचित विकास को सुनिश्चित करने के लिए बुरी तरह क्षतिग्रस्त पत्तियों के साथ फलों के गुच्छों को विरल किया जाना चाहिए।

इ) चक्रवात

आने वाले चक्रवातों के लिए आपदा की तैयारी में मानव जीवन, संपत्ति और कृषि को नुकसान को कम करने के लिए आवश्यक कार्य योजना आदि का समावेश होता हैं। कृषि प्रणाली में चक्रवात से बचने की तैयारी में यदि परिपक्व हो तब फसल की जल्दी कटाई, फसल का सुरक्षित भंडारण आदि शामिल होता है। जोखिम वाले क्षेत्र में सिंचाई नहरों और नदियों के तटबंधों को टूटने से बचाने के लिए मरम्मत की जानी चाहिए। इसके अलावा, जैसे-जैसे तूफान क्षेत्र के नजदीक आता है, उस समय कुछ नहीं किया जा सकता है, लेकिन जितना संभव हो उतना संपत्ति सुरक्षित करने और सुरक्षा खोजने के लिए प्रयास किया जा सकता है ।

चक्रवात से बचने के लिए नमूना सलाह

परिपक्व फसलों को तुरंत काटा जा सकता है।

बागवानी फसलों को उखड़ने से बचाने के लिए सहायता प्रदान की जा सकती है।

चक्रवाती तूफान और ज्वार की लहरों के कारण मछुआरों को समुद्र में न जाने की सलाह दी जाती है।

किसानों को तूफान से पहले धान कटाई की सलाह दी है।

फसल कटाई कर सुरक्षित जगह पर रखें।

धान को गोलाई में रख प्लास्टिक से ढंकने के लिए कहा जाता है।

रबी फसल से जल निकासी का इंतजाम करें।

फ) सूखा

शुष्क, अर्ध-शुष्क और सीमांत क्षेत्रों में भूमि उपयोग और कृषि कार्यक्रमों की योजना बनाने के लिए जिम्मेदार लोगों के लिए वर्षा की पूर्वानुमान के बारे में विशेषज्ञद्वारा जलवायु संबंधी सलाह लेना महत्वपूर्ण है। इन शुष्क एवं अर्ध-शुष्क क्षेत्रों के वर्षा रिकॉर्ड की विस्तृत जांच की आवश्यकता है। शुष्क भूमि कृषि क्षेत्रों में सूखा प्रबंधन नीतियों पर विशेष रूप से अधिक जोर दिया जाना चाहिए। हर कृषि जलवायु क्षेत्र के भीतर समग्र आवश्यकताओं के विचार के साथ कृषि योजना पर काम करने की आवश्यकता है। जिन फसलों को परिपक्वता के लिए कम अवधि की आवश्यकता होती है और अपेक्षाकृत कम पानी की आवश्यकता होती है, उन्हें सूखा प्रवण क्षेत्रों में प्रोत्साहित करने की आवश्यकता होती है।

सूखे की हानि से बचने के लिए नमूना सलाह

सूखा प्रतिरोधी/ कम पानी की तीव्रता वाली फसल की किस्मों / पौधों का उपयोग करे।

खेतों से खरपतवार निकाल दे। उन खरपतवारों का उपयोग पानी की कमी से बचाने के लिए मल्चिंग के लिए किया जाए।

मृदा नमी संरक्षण के लिए निराई, गुड़ाई करे या मिट्टी धूल मल्च बनाने के लिए अंतरवर्तीय संक्रियाएँ करे और मरौदा सतह पृष्ठ भाग तोड़ दें।

शुष्क दौर के दौरान नाइट्रोजन उर्वरकों और सूक्ष्म पोषक तत्वों का फोलियर स्प्रे शुष्क स्थितियों में फसल को सुरक्षितता और सहनशीलता को बढ़ता हैं।

कृषि मौसम संबंधी सलाह का प्रसार

भारत मौसम विज्ञान विभाग द्वारा प्रदान किया गया एग्रोमेट एडवाइजरी सर्विस, मौसम आधारित फसल और पशुधन प्रबंधन रणनीतियों और अत्यधिक मौसम की घटनाओं के कारण फसल के नुकसान और नुकसान को कम करने के अलावा फसल उत्पादन बढ़ाने के लिए समर्पित संचालन का एक कदम है। एकीकृत मौसम आधारित कृषि सलाह सेवा (आईएएएस) प्रणाली का उपयोग मौसम के पूर्वानुमान के अनुसार बेहतर कृषि निर्णय लेने में किसानों की मदद करने के लिए किया जाता है।

कृषि, सहकारिता और किसान कल्याण विभाग २२ स्थानीय भाषाओं में विभिन्न स्थानों से संचालित किसान कॉल सेंटर के माध्यम से किसानों को मौसम की स्थिति 'सहित कृषि संबंधी जानकारी प्रदान कर रहा है। इसके अलावा नियमित मास मीडिया और आउटरीच कार्यक्रमों के माध्यम से दूरदर्शन, डीडी किसान और ऑल इंडिया रेडियो के माध्यम से प्रसारित / प्रसारित होने वाले मौसम संबंधी जानकारी भी प्रदान किया जा रहा है। पंजीकृत किसानों को एम-किसान पोर्टल के माध्यम से फसलों और मौसम आधारित सलाह भी प्रसारित की जाती है। जोखिम कारक का पता लगाने के लिए, ६४८ जिलों के लिए कृषि आकस्मिक योजनाओं को विभाग के पोर्टल पर अपडेट और अपलोड किया गया है, जो मौजूदा मौसम प्रणालियों और तकनीकी के लिए लाइन डिपार्टमेंट्स और कृषक समुदाय के लिए तैयार रेकनर के रूप में काम करते हैं और मौसम संबंधी विकृतियों जैसे सूखे,बाढ़, चक्रवात, ओलावृष्टि, गर्मी और शीत लहरें का प्रबंधन करने के लिए तकनीकी तैयार कि गई है। ये फसल, बागवानी, पशुधन, मुर्गी पालन और मत्स्य पालन सहित कृषि के विभिन्न क्षेत्रों को कवर करते हैं।

आधुनिक तकनीक का उपयोग करके, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय द्वारा शुरू किए गए किसान पोर्टल और निजी कंपनियों जैसे आईकेएसएल, रिलायंस फ़ाउंडेशन और महिंद्रा समृद्धि द्वारा पब्लिक प्राइवेट पार्टनरशिप मोड के तहत लॉन्च किए गए एग्रोमेट एडवाइजरी को एसएमएस और इंटरएक्टिव वॉयस रेस्पॉन्स (आईवीआर) के माध्यम से प्रचारित किया जा रहा है। संचार के उपरोक्त साधनों के अलावा, एग्रोमेट फिल्ड यूनिट सोशल मीडिया जैसे व्हाट्सएप और अन्य मोबाइल एप का उपयोग भी इस उद्देश्य के लिए करते हैं।

♦♦♦♦♦

पशुधन में अजैविक तनाव की गैर- पशुधन में अजैविक तनाव की गैर-पारंपरिक नियंत्रण

गोपालकृष्णन बी, राजकुमार वी, सचिन पवार, नितीन.पी कुराडे, ऋतुजा गाढवे, परमेश्वर चव्हान और अविनाश निर्मले

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

परिचय

भारत जैसे उष्णकटिबंधीय देश में, गर्मी का तनाव पशुधन में सबसे प्रमुख तनाव है, जिससे उनकी सेहत और उत्पादकता पर अधिकतम प्रभाव पड़ता हैं । पशु स्वास्थ्य और उत्पादकता पर गर्मी के तनाव के प्रतिकूल प्रभाव को कम करने के लिए पशुओं की उचित और निरंतर निगरानी आवश्यक है। पशुधन में गर्मी के तनाव का अनुमान पारंपरिक तरीकों जैसे रक्त के नमूने की जांच और कोर्टिसोल, एचएसपी (HSP), एवं अन्य चयापचय संबंधी अन्य जैवचिन्हों के विश्लेषण का उपयोग करके लगाया जाता है। इस तरह के जाँच के लिए जानवरों को पकड़ना पड़ता हैं, इससे वे अतिरिक्त तनाव में जा सकते है। इसलिए गैर-आक्रामक निगरानी से जानवरों को अतिरिक्त तनाव के अधीन किए बिना गर्मी के तनाव का आकलन करने में मदद मिल सकती है। वर्तमान में, तापमान-आर्द्रता सूचकांक (THI), जिस में पर्यावरणीय कारकों का उपयोग किया जाता हैं, जानवरों में गर्मी के तनाव के जोखिम का आकलन कर सकते हैं। तापमान-आर्द्रता सूचकांक (THI) की अपनी परीसीमाएँ हैं क्योंकि यह एक सामान्य और अप्रत्यक्ष संकेतिक पद्धती है जिस में जानवरों की व्यक्तिगत स्थिति को आम तौर पर दुर्लक्षित किया जाता है। वर्तमान में पशुधन में गर्मी के तनाव की निगरानी के लिए विभिन्न गैर-आक्रामक तरीकों के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए कई अध्ययन किए जा रहे हैं।

पद्धति

तनाव संकेतक के रूप में पशु व्यवहार

पशु व्यवहार को मापन के योग्य पशु-आधारित संकेतक के रूप में वर्गीकृत किया गया है क्योंकि इसकी उक्ति जानवर से ही आती है और यह पर्यावरण के अनुकूलनता को दर्शाता हैI साथ ही, जानवरों के पालन के दौरान मानव-पशु संबंधों का पशुओं के उत्पादन और स्वास्थ्य दोनों पर गहरा प्रभाव पड़ सकता हैI पशुओं के स्वास्थ्य का आकलन करने के कई तरीके विकसित किए गए हैं और उनका पशुधन इकाई में उपयोग किया जाता हैं।

हालांकि, इन तरिकों की दुधार गायों के मूल्यांकन के लिए रचना की गई है और वे इस प्रकार चारागाह-आधारित प्रणालियों की अनूठी चुनौतियों को चिह्नित नहीं करते। स्वभाव, वावर क्षेत्र, दृश्य बदलाव और स्वरोच्चारण मापन

आमतौर पर उपयोग की जाने वाली पशुव्यवहार माप विधियां हैं जिनका उपयोग तनाव के मापने के लिए किया जा सकता हैI पशुधन में रोगों की संख्या और मवेशियों में मृत्यु दर, ये आर्थिक और स्वास्थ्य सम्बन्धी महत्वपूर्ण घटनाएं हैं। हालांकि, पशुओं में साधारण व्यवहार का बद्लना, रोगों की पूर्व-सूचना के लिए उपयोगी हो सकता हैंI इन मापों का संयोजन सरल और किफायती है, ताकि सीमांत और संसाधन-गरीब किसान यदि उचित रूप से प्रशिक्षित हों तो पशु व्यवहार पर ध्यान देते हुए किसान पशु कल्याण और स्वास्थ्य संबंधी सटीक जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। श्वसन दर यह तनाव, गर्मी, दर्द और बीमारी से प्रभावित होती है। श्वसन दर में परिवर्तन कई शारीरिक परिवर्तनों का एक उपयोगी संकेतक हो सकता है। दुधार गायों में श्वसन दर को मापने के लिए एक तरीका यह है कि पशु के श्वास लेने और छोड़ने के दौरान पार्श्व गति की संख्या को दर्ज किया जाए। हालांकि गायों में गर्मी के तनाव का आकलन करने के लिए, इस पद्धति का बहुत पहलेसे से उपयोग किया गया है, लेकिन नुकसान यह है कि यह बहुत कठिन है, और उथले श्वास के साथ पार्श्व गति का निरीक्षण करना मुश्किल हो सकता है (जैसे, रोग की शुरुआत के दौरान) या ठंडे मौसम में निरीक्षण करना मुश्किल हो सकता है । श्वसन दर माप के लिए वैकल्पिक तरीकों में थर्मिस्टर्स, इन्फ्रारेड लेजर, स्ट्रेन गेज या प्रेशर ट्रांसड्यूसर, थोरैसिक बेल्ट और स्पिरोमेट्री मास्क का उपयोग शामिल है।

इन्फ्रारेड थर्मोग्राम

इन्फ्रारेड थर्मोग्राफी यह एक गैर-आक्रामक निगरानी की विधि है जिस का वयस्क दुधार मवेशियों में श्वसन दर की माप के लिए उपयोग किया जाता है। तापमान में छोटे बदलावों के परिणामस्वरूप पर्याप्त मात्रा में विकिरणित ऊर्जा हो सकती है जिसे इन्फ्रारेड थर्मोग्राम का उपयोग करके बहुत संवेदनशील रूप से पता लगाया जा सकता है। जब कोई जानवर तनावग्रस्त हो जाता है, तो एचपीए (HPA) बिंदु सक्रिय हो जाता है। कैटेकोलामाइन, कोर्टिसोल के स्तर और रक्त प्रवाह प्रतिक्रियाओं में वृद्धि के परिणामस्वरूप, जानवरों में गर्मी की उत्पत्ति में बदलाव और नुकसान होता है। यह एक विशेष इन्फ्रारेड कैमरे का उपयोग करके पता लगाया जा सकता है ताकि जानवरों से दूरी बनाकर वास्तविक काल चित्रमय छवियों को एकत्र किया जा सके, इसमें आमतौर पर संपर्क या बांधने की आवश्यकता नहीं होती है।

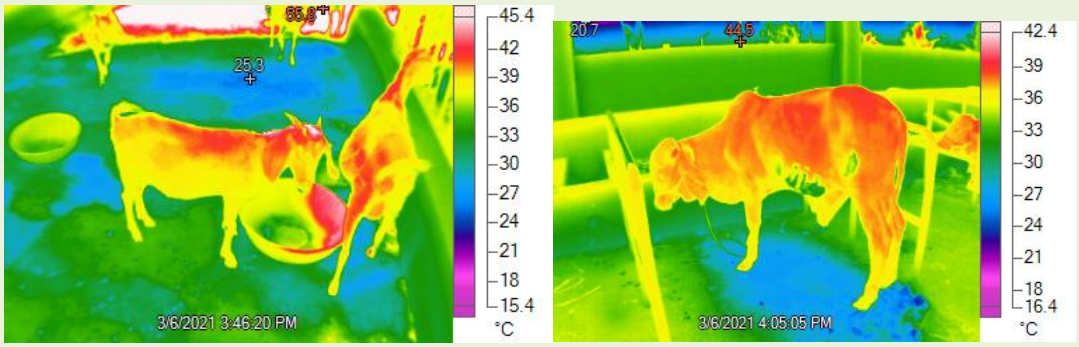
कुछ मामलों में छवि संग्रह सरलता से करने के लिए जानवरों को हल्के से बांधने की आवश्यक हो सकती है, जो जानवर की संचार क्षेत्र की दूरी, संभालने का अनुभव, रुचि का अवयव पर निर्भर करता है। मवेशियों में गोजातीय वायरल डायरिया, गोजातीय श्वसन रोग, मस्टायटिस, तनाव, दर्द और नवजात बछड़े के दस्त जैसे कई रोगों की शुरुआत में नैदानिक संकेत होने से पहले यह तकनीक थर्मल परिवर्तनों का पता लगा सकती है। ऊपर वर्णित सभी रोग स्थानीयकृत सूजन प्रतिक्रिया (जैसे, श्वसन पथ, आंतों) से जुड़े हैं और उनकी शुरुआत के दौरान, जानवर शरीर के तापमान को सामान्य बनाए रखने के लिए और गर्मी कम करने के लिए अन्य तंत्र (जैसे की विकिरण) का उपयोग करते हैं।

इन्फ्रारेड थर्मोग्राफी (आईआरटी) की परिसीमाएं

छवि संग्रह को हवा के झोंकों और सीधी धूप में भी किया जाना चाहिए, और बालों के आवरण, गंदगी, नमी या बाहरी सामग्री से मुक्त होने चाहिए। जानवर के बाहरी आवरण पर गंदगी होने से गर्मी का उत्सर्जन और वाहकता बदल जाती है और अतिरिक्त नमी पर्यावरण या कोट के सूखे क्षेत्रों में स्थानीय गर्मी को कम कर देती है।

मौसम की स्थिति, सर्कैडियन और अल्ट्राडियन रिदम, खानेके बाद का समय, दूध पिलाने का समय, निंदका समय और जुगाली का समय आदि पहेलुओंपर विचार करने के बाद आईआरटी को एक तनाव माप उपकरण के रूप में मान्य करने के लिए आगे की जांच की आवश्यकता है।

हालांकि, आईआरटी के साथ श्वसन दर की निगरानी से, अन्य स्थितियों का पता लगाना संभव हो सकता है जो सूजन प्रतिक्रिया संबंधीत नहीं हैं, जैसे कि चयापचय संबंधी रोग (जैसे, किटोसिस, रुमेन एसिडोसिस, ब्लोट) या तनाव और परेशानीआदि।



चित्र पशुधन की इन्फ्रा-रेड इमेजरी

रेडियो टेलीमेट्री

लगभग ४० वर्षों से टेलीमेट्री उपकरणों का वन्यजीव, दुग्धपशु और चिकित्सा अनुसंधान में प्रयोग किया गया है। टेलीमेट्री उपकरणों का उपयोग करके शरीर के तापमान, रक्त-दाब, संचलन (पूरे जानवर या विशिष्ट संरचनाओं, जैसे कि पेट या जबड़े), द्रव प्रवाह, सामु, हृदय गति, श्वसन दर और मस्तिष्क गतिविधि की निगरानी की गई है। वर्तमान में, दो प्रकार की टेलीमेट्री प्रणाली उपलब्ध हैं, पहेली का वन्यजीव क्षेत्र में उपयोग किया जाता है और दूसरी का वैद्यकीय अनुसंधान में उपयोग किया जाता है। टेलीमेट्री प्रणाली न ही पशुधन/कुक्कुट अनुसंधान या उद्योग में शारीरिक मानकों की निगरानी के लिए उपयुक्त है और न ही इसके लिए बनाया गया था, और इसके अलावा केवल कुछ व्यवसाय मेंही इसकी माँग हैं। टेलीमेट्री सिस्टम में हर समय सुधार हो रहे हैं जिससे यह एक यथार्थवादी विकल्प बन सकता है जिस पर पुनर्विचार किया जाना चाहिए।

♦♦♦♦♦

मछली के आहार में माइकोटॉक्सिन की उपस्थिति और उसके प्रभाव

राहुल जैस्वार[1], सार्थचन्द्र घदेवरु[1], सोनल कालबांडे[2], और मुकेश भेंडारकर[2]

1 तमिलनाडु डॉ. जयललिता मत्स्य विश्वविद्यालय, नागपट्टिनम – ६११ ००२

2 भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

परिचय

मछली यह प्रोटीन और अन्य महत्वपूर्ण पोषक तत्वों का एक स्रोत है और इसके परिणामस्वरूप, मानव आहार का एक महत्वपूर्ण घटक है। जो मानव स्वास्थ्य के विकास के लिए आवश्यक पोषक तत्व और प्रोटीन प्रदान करता है, जो विश्व स्तर पर प्रति व्यक्ति पशु प्रोटीन सेवन का लगभग 20% के लिए जिम्मेदार है। स्थलीय जानवरों के मांस की तुलना में, मछली में प्रोटीन और आवश्यक अमीनो एसिड, लंबी श्रृंखला वाले ओमेगा -3 फैटी एसिड, विटामिन और सबसे आवश्यक खनिज और ट्रेस तत्व, विशेष रूप से आयोडीन, फ्लोरीन और ट्रिटेंट क्रोमियम की उच्च सामग्री होती है, जो आमतौर पर अन्य मांस उत्पादों में कमी होती है।

इसके अलावा, मछली के मामूली सेवन से कई स्वास्थ्य लाभ जुड़े हैं। यह कैंसर और हृदय रोगों के खिलाफ एक सुरक्षात्मक प्रभाव से जुड़ा हुआ है। अगर हम उत्पाद की बात करे तो जलकृषि दुनिया में सबसे तेजी से बढ़ते खाद्य उत्पादक क्षेत्रों में से एक है। मानव उपभोग के लिए जलकृषि द्वारा उत्पादित लगभग 40.0% मछली को बाहरी रूप से प्रदान किए गए प्रोटीन युक्त (एक्राफीड) की उच्च मात्रा की आवश्यकता होती हैI जलकृषि उद्योग में, मछली का चारा प्रमुख भूमिका निभाता है, और कुल उत्पादन लागत का 50-60% है। यह बताया गया है कि २०० से अधिक मछली प्रजातियां व्यवसायिक रूप से निर्मित फ़ीड पर निर्भर हैं । मत्स्य-चूर्ण (fish meal), मछली के भोजन (एक्राफीड) का एक बड़ा हिस्सा होता है I क्योंकि यह अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों के बीच प्रोटीन और अमीनो एसिड का एक महत्वपूर्ण स्रोत है। मत्स्य-चूर्ण (Fish meal) उच्च उष्णकटिबंधीय स्तर की मछलियों के लिए लिपिड और आहार प्रोटीन सामग्री का प्रमुख स्रोत है।

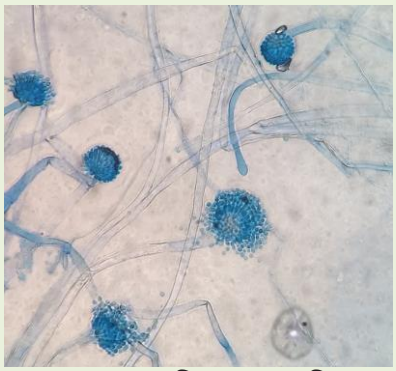
आजकल, मत्स्य-चूर्ण की बढ़ती कीमत के कारण जलकृषि क्षेत्र से मत्स्य-चूर्ण का उपयोग कम हो रहा है और उसके बदले पौधे आधारित सामग्री जैसे की मक्का, गेहूं, बिनौला-चूर्ण, मूंगफली के तेल का केक, सूरजमुखी–चूर्ण, इत्यादि सामग्री प्रयोग में ला रहे हैI मछली के भोजन (एक्राफीड) में पौधे-आधारित घटक (फसलों) का उपयोग करने से कवक (fungi) और माइकोटॉक्सिन द्वारा संदूषण का खतरा बढ़ जाता है और मछली में माइकोटॉक्सिकोसिस की अधिक घटना होती हैI

मायकोटॉक्सिन क्या है ?

माइकोटॉक्सिन फंगल मोल्ड द्वारा उत्पादित विषाक्त पदार्थ हैं। वे आमतौर पर फसल और भंडारण के दौरान अनाज पर विकसित होते हैं। इन मेटाबोलाइट्स की उच्च सांद्रता विषाक्त हो सकती है, खासकर अगर वे तालाब की मछली की कुछ प्रजातियों द्वारा निगली जाती हैं। चाहे आप एक फार्म फिश ब्रीडर हों या एक फीड निर्माता, आपको आश्चर्य हो सकता है कि मायकोटॉक्सिन के खतरे को कैसे समाहित किया जा सकता है। कृषि मछली पर उनके प्रभाव को कैसे कम किया जा सकता है? माइकोटॉक्सिन एक कवक द्वारा उत्पादित प्रकृतिक विष के कारण होने वाली बीमारी है। यह आम तौर पर तब होता है जब विष पैदा करने वाले कवक खाद्य मे उगते है मछलियो को खिलाते है। अब तक सेकड़ों माइकोटॉक्सिन की खोज की जा चुकी है, जिनमे हल्के से लेकर गंभीर विषात्क पदार्थ शामिल है। अन्य प्राकृतिक विषात्क पदार्थ, संक्रामक पदार्थ और पोषक तत्वो की कमी माइकोटॉक्सिन के विकास मे योगदान करती है। इनमे से कई घटक रासायनिक रूप से स्थिर होते है और लंबे समय तक अपनी विषाक्तता बनाए रखते है।

“मछली मे माइकोटॉक्सिन की समस्या पर अभी तक व्यापक शोध या चर्चा नहीं हुई है। मछली उत्पादो पर माइकोटॉक्सिन के प्रभाव को उत्पादन क्षमता और प्रभावी नियंत्रण कार्यक्रमो मे सुधार के साथ परोक्ष रूप से मापा जा सकता है।

माइकोटॉक्सिन आमतौर पर एस्परगिलस, पेनिसिलियम या फ्यूसरियम जेनेरा से संबंधित मोल्ड की कुछ प्रजातियों द्वारा उत्पादित जहरीले रसायन होते हैं। जलकृषि और पशु कृषि के लिए माइकोटॉक्सिन का महत्व पहली बार 1960 के दशक के दौरान यूनाइटेड किंगडम में युवा तुर्कियों में एफ्लाकोक्सिकोसिस के प्रकोप और संयुक्त राज्य अमेरिका की हैचरी में पाले गए rainbow trout (ओंकोरिंचस माइकिस) के साथ स्पष्ट हो गया। दोनों ही मामलों में एफ्लाटॉक्सीकोसिस की उत्पत्ति एफ्लाटॉक्सिन-दूषित फ़ीड (तुर्कियों के लिए मूंगफली भोजन और ट्राउट के लिए कॉटनसीड भोजन) थी।


एस्परगिलस प्रजाति

एस्परगिलस प्रजाति

मायकोटॉक्सिन के विभिन्न प्रकार

विभिन्न प्रकार के मायकोटॉक्सिन की पहचान की गई हैI लेकिन सबसे अधिक पाये जाने जाने वाले मायकोटॉक्सिन जो मानव स्वास्थ्य, पशुधन और मत्स्य पालन क्षेत्र के लिए चिंता का विषय हैं, उनमें एफ्लाटॉक्सिन, ओक्रैटॉक्सिन ए, पेटुलिन, फ्यूमोनिसिन, ज़ेरालेनोन और निवालेनॉल / डीऑक्सीनिवेलनॉल शामिल हैं। यह मानव के साथ-साथ जानवरों में भी दीर्घकालीन और चिरकालीन जैसे जहरीला प्रभाव पैदा करने में सक्षम हैI

मछली के भोजन में माइकोटॉक्सिन का संदूषण

माइकोटॉक्सिन द्वारा संदूषण के परिणामस्वरूप मत्स्य खाद्य और मत्स्य खाद्य सामग्री के पोषण मूल्य में गिरावट और कमी हो सकती है, जिस से की मछली और मनुष्यों दोनों के स्वास्थ्य में जोखिम पैदा हो सकता है ।

फसलों में विशेष रूप से मक्का, सोयाबीन, मूंगफली, सूरजमुखी और गेहूं में एफ्लाटॉक्सिन संदूषण बहुत आम है, जिसमें उच्च स्तर के लिपिड और स्टार्च होते हैं। इन फसलों का उपयोग मछली चारे के निर्माण के लिए प्रमुख सामग्री के रूप में किया जाता हैI माइकोटॉक्सिन संदूषण तब भी हो सकता है, जब फ़ीड के भंडारण की स्थिति खराब हो, या फ़ीड निर्माण के लिए निम्न गुणवत्ता वाली सामग्री का उपयोग किया जा रहा हो I यह जलकृषि में मुख्य समस्या है, जो मत्स्य पालन क्षेत्र में स्वास्थ्य संबंधी मुद्दों और वित्तीय नुकसान की ओर ले जाती है ।

मक्का

मूंगफली

एफ्लाटॉक्सिन

एफ्लाटॉक्सिन एक पॉलीकेटाइड मार्ग के माध्यम से एस्परगिलस पैरासिटिकस और एस्परगिलस फ्लावस के कई उपभेदों द्वारा उत्पादित डिफुरानोकोमारिन डेरिवेटिव हैं, और यह फ़ीड और फसल को दूषित कर सकता हैI जो जानवरों ,मत्स्य और मनुष्यों के स्वास्थ्य सम्भंदित जटिलताओं का कारण बनता है I सम्भंदित 20 से अधिक एफ्लाटॉक्सिन उपलब्ध

हैं जिनमें से एफ्लाटॉक्सिन बी 1, एफ्लाटॉक्सिन बी 2, एफ्लाटॉक्सिन जी 1, और एफ्लाटॉक्सिन जी 2 (AFB1, AFB2, AFG1 और AFG2) चार महत्वपूर्ण एफ्लाटॉक्सिन हैंI

एफ्लाटॉक्सिन बी 1 पशु, मानव और जलीय जीवों में एक बहुत ही विषैला और प्रबल मेटाबोलाइट है I यह प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला विष है जो जीनोटॉक्सिक, हेपेटोटॉक्सिक, नेफ्रोटॉक्सिक, म्यूटाजेन, कार्सिनोजेन और टेराटोजेन हो सकता है। मछली के चारे में एफ्लाटॉक्सिन B1 के संदूषण के कारण मछली के वजन , विकास ,खाद्य सेवन, खाद्य रूपांतरण अनुपात में कमी और मृत्यु दर में बढ़ोतरी देखी जाती हैI इसके अतिरिक्त, कुछ माइकोटॉक्सिन मछली की मांसपेशियो में जमा हो सकते हैं और मानव खाद्य श्रृंखला में प्रवेश करने का एक और तरीका बन सकता है, जिससे खाद्य सुरक्षा और सार्वजनिक स्वास्थ्य को खतरा हो सकता है I

मायोटॉक्सिन और मछली में उनका प्रभाव

मायकोटॉक्सिन का प्रकार	मछली	खुराक (मिलीग्राम/किग्रा)	दिन	प्रभाव
एफ्लाटॉक्सिन बी1	Channel catfish	2.2-10	10 सप्ताह	वजन बढ़ना कम होना। कम हेमटोक्रिट।
एफ्लाटॉक्सिन बी1	Rainbow trout	0.15	20 सप्ताह	मृत्यु दर में वृद्धि। कम विकास I नियोप्लास्टिक परिवर्तन I
एफ्लाटॉक्सिन बी१ + जी१	Tilapia	2.5-15	14 दिन	हेपैटोसेलुलर कार्सिनोमा में वृद्धि
एफ्लाटॉक्सिन बी१	Nile tilapia	10-20	20-25 सप्ताह	व्यवहार परिवर्तन वजन बढ़ना कम होना।

मनुष्यों पर प्रभाव

मछली की मांसलता में माइकोटॉक्सिन की छोटी खुराक का भी संचय उसके उपभोक्ताओं के लिए एक गंभीर स्वास्थ्य खतरा पैदा कर सकता है। एक ओर, यह इन विषाक्त मेटाबोलाइट्स के संपर्क के पहले से ही उच्च बोझ में योगदान देता है, विशेष रूप से विकासशील देशों में या उन क्षेत्रों में जहां अनाज की खपत अधिक है। दूसरी ओर, लंबे समय तक माइकोटॉक्सिन की छोटी खुराक के संपर्क में आने से कैंसर या इम्युनोडेफिशिएंसी जैसे पुराने प्रभाव हो सकते हैं।

मायकोटॉक्सिन से जोखिम को कैसे कम करें?

माइकोटॉक्सिन प्रबंधन कार्यक्रमों के लिए उच्च गुणवत्ता/निम्न-माइकोटॉक्सिन वाले फ़ीड और फ़ीड समग्री तथा अच्छी भंडारण सुविधा के माध्यम से मायकोटॉक्सिन संदूषण की रोकथाम हो सकती है।

यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि माइकोटॉक्सिन पैदा करने वाला मोल्ड विभिन्न फसलों और खाद्य पदार्थों पर विकसित हो सकता है, वह केवल सतह पर ही नहीं उगते फ़ीड में गहराई से प्रवेश कर सकता है। मोल्ड आमतौर पर ठीक से सूखे और संग्रहीत खाद्य पदार्थों में नहीं बढ़ता है, इसलिए खाद्य पदार्थों को कुशल सुखाने और उचित भंडारण से मायकोटॉक्सिन के उत्पादन के खिलाफ एक प्रभावी उपाय है। इस प्रकार, एक्वाफीड में मायकोटॉक्सिन की उपस्थिति का अर्थव्यवस्था और सार्वजनिक स्वास्थ्य दोनों पर गंभीर प्रभाव पड़ता है। जैसे, कोई भी फसल से पहले और बाद में दूषण को नियंत्रित करने और जोखिम को कम करने की रणनीतियां मौलिक हैं। वैसेही, मत्स्यपालन क्षेत्र मे खाद्यान कच्ची सामग्री के साथ-साथ तैयार फ़ीड की निगरानी एक सामान्य अभ्यास बन जाना चाहिए।

♦♦♦♦♦

बाँस आधारित कृषिवानिकी का महत्व

छवि सिरोही, संग्राम चव्हाण, प्रीति सिंह, रविंद्र सिंह ढिल्लों, विजय इलोरकर, विजयसिंह काकड़े, डी डी नांगरे
वानिकी विभाग, चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार-125004
भाकृअनुप - राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, मालेगांव, बारामती, पुणे-४१३११५
कृषि महाविद्याल, पंजाबराव देशमुख कृषिविश्वविद्यालय, नागपूर-

बाँस की बहुउपयोगिता को देखते हुए इसे वनों का 'हरा सोना' कहा जाता है। विश्व में बाँस की 75 से अधिक प्रजातियाँ व 1200 से अधिक उपजातियां पाई जाती हैं। भारत में बाँस की 136 प्रजातियां पाई जाती हैं। चीन के बाद बाँस पौधे की सबसे ज्यादा प्रजातियां भारत में पाई जाती हैं। भारत में बाँस अरुणाचल प्रदेश, आसाम, बिहार, मध्य प्रदेश, मणिपुर, मिजोरम, उड़ीसा, त्रिपुरा, पश्चिम बंगाल आदि राज्यों में पाया जाता है। भारत में कश्मीर घाटी को छोड़कर बाँस सर्वत्र पाया जाता है। आमतौर पर बाँस घास परिवार में शामिल है लेकिन पेड़ की तरह होने की वजह से इसे बाँस का पेड़ भी कहा जाता है। अन्य वृक्षों की तुलना में बाँस 30 प्रतिशत अधिक ऑक्सिजन छोड़ता है और कार्बन डाई ऑक्साइड खींचता है।

बाँस बहुत ही ज्यादा प्रकाश पसंद करने वाली प्रजाति है। यह प्रजाति शुरुआत में कुछ हद तक छाया को भी सहन कर सकती है। चाहे सूखा हो या अधिक वर्षा बाँस हर प्रकार की परिस्थितियां सहन कर सकता है। लेकिन शुरुआत में पशुओं से बचाकर रखना चाहिए। बाँस को अलग से खाद देने की भी आवश्यकता नहीं होती, यह अपनी पत्तियोंसे ही खाद बनाता है। मुख्यतः उष्णकटिबंधीय जलवायु बाँस की खेती के लिए उपयुक्त मानी जाती है। इसकी बढ़वार के लिए औसत वार्षिक वर्षा 1000 मिली मीटर से अधिक होनी चाहिए और तापमान 8.8-36 डिग्री सेल्सियस तक होना चाहिए। बाँस की अच्छी बढ़वार के लिए मिट्टी को जलभराव से मुक्त रखना चाहिए ज्यादातर बाँर रेतीली दोमट और चिकनी दोमट मिट्टी में होते हैं।

बाँस के मुख्य प्रकार

बाँस के दो मुख्य प्रकार हैं: क्लंपिंग (सिम्पोडल) और रनिंग या ओपन (मोनोपोडल)

क्लंपिंग प्रकार के बाँस के पौधे कलमी तरीके से विकसित होते हैं। इनकी जड़ें छोटी होती हैं। ये प्रति वर्ष 1-4 फीट (0.5-1 मीटर) की दर से धीरे-धीरे फैलता है और इन्हें नियंत्रित करना आसान होता है। रनिंग प्रकार के बाँस के पौधे राइजोम (जड़ों) से विकसित होते हैं। बाँस के राइजोम भूमिगत फैलते हैं जिनसे ही दूसरा बाँस का पौधा पनपता है। ये एक वर्ष में 100 फीट (30 मीटर) तक फैल सकते हैं, और आसानी से उन क्षेत्रों में फैल जाते हैं जहां वे अवांछित हैं। विशेष रुप से उष्णकटिबंधीय प्रणालियों में अधिकांश कृषि उपयोगों के लिए बाँस के क्लंपिंग (झुरमुट) प्रकारों की सिफारिश की जाती है।

नर्सरी तकनीक

बाँस के पौधे बाइल्डिंग, ऑफसेट अथवा राइजोम और कल्म कटिंग द्वारा तैयार किए जाते हैं। इनमें से कल्म कटिंग बहुत ही अच्छा विकल्प माना जाता है। वानस्पतिक (Vegetative) प्रसार: इसमें नए पौधे बनाने के लिए बांस की कल्म (तना) और प्रकंद (जड़) का उपयोग शामिल है। कल्म्स या प्रकंदों को काटा जाता है और फिर नर्सरी क्यारियों में लगाया जाता है।

टिश्यू कल्चर: यह एक प्रयोगशाला-आधारित तकनीक है जिसमें बाँस के टिश्यू के छोटे टुकड़ों का उपयोग होता है, जैसे शूट या मेरिस्टेमेटिक सेल, जो तब तक एक नियंत्रित वातावरण में उगाए जाते हैं जब तक कि वे पूर्ण पौधों में विकसित नहीं हो जाते।

बीज अंकुरण: इसमें बांस के बीजों का संग्रह और अंकुरण शामिल है, जिन्हें बाद में नर्सरी बेड में प्रत्यारोपित किया जाता है।

कटिंग प्रोपेगेशन: इसमें परिपक्व बांस के पौधों से कटिंग लेना, कटे हुए सिरों को रूटिंग हार्मोन के साथ उपचारित करना और उन्हें नए पौधे बनाने के लिए नर्सरी बेड में लगाना शामिल है। इस विधि द्वारा हम एक साथ बाँस के सैकड़ों पौधे तैयार कर सकते हैं अच्छी कटिंग के लिए साल पुराने बाँस का चयन किया जाता है। प्रत्येक कटिंग में दो से तीन नोड/गाँठ रखी जाती है और कटिंग करते समय कटिंग के दोनों सिरे मोड से 5 से 7 संटीमीटर दूर होने चाहिए। कल्म के नीचे मोटे भाग से ली गई कटिंग से अच्छा पौधा तैयार होता है। कटिंग को काटने के बाद में नर्सरी में क्यारियों में 6 से 10 सेंटीमीटर गहरा गाड़ देना चाहिए और ऊपर हल्की मिट्टी और रेत का मिश्रण फैला देना चाहिए। कटिंग को क्यारियों में लगाते हुए आँख दोनों साइड में होनी चाहिए और आँख कभी भी नीचे के साइड नहीं होनी चाहिए जिससे कि तना आसानी से बाहर निकल सके।

ऑफसेट

कल्म कटिंग

बाँस का रोपण

बाँस को उत्तर-दक्षिण दिशा में लगाना चाहिए जिससे बाँस के पौधों को प्रकाश मिल सके। जहां वर्षा कम हो वहां मल्चिंग करनी चाहिए जिससे पानी का वाष्पन रोका जा सकता है। बाँस की अच्छी बढ़वार के लिए शुरु के दो-तीन वर्षों तक समय-समय पर निराई गुढ़ाई करते रहने से खरपतवार से होने वाले नुक्सान को कम किया जा सकता है।

बाँस आधारित कृषिवानिकी

कृषिवानिकी फसलों के साथ-साथ वृक्षों एवं झाड़ियों को समुचित प्रकार से लगाकर दोनों के लाभ प्राप्त करना है। कृषिवानिकी आर्थिक और पारिस्थितिक लाभ स्थायी कृषि के दो प्रमुख लक्ष्य हैं उन्हें प्राप्त करना है। एक घास के पौधे के रुप में बाँस विशिष्ट रुप से कृषिवानिकी के लिए अनुकूल है। बाँस को सामान्यता खेतों की मेड़ों पर लगाया जाता है। कृषिवानिकी में बाँस को 10×10 मीटर अथवा 12×10 मीटर की दूरी पर लगाकर बीच में कई फसलों (चारा, सोयाबीन, तील, चना आदि) की खेती की जा सकती है। कृषिवानिकी प्रणाली के लिए चुनी जानी वाली प्रजाति में हल्के क्रउन होने चाहिए जैसे कि डंड्रोकलामस, स्ट्रीक्टस, फीलोस्टैचिस और थायरोस्टैचिस प्रजातियां। कटाव नियंत्रण, बाड़ा स्क्रन और विंडब्रेक, गंदा पानी का उपचार, पशुधन चारा प्रणाली और वन जीवन-प्रणाली एकीकृत कृषि वानिकी प्रणाली में बाँस के उपयोग के उदाहरण हैं। बांस के वृक्षों की तुलना में कई फायदे हैं जैसे कि रोपण से कटाई तक अपेक्षाकृत कम समय, बहुमुखी उपयोग, कई वर्षों या यहां तक कि दशकों तक भावन निर्माण सामग्री और खाद्य उत्पादन प्रदान करने की प्रतिभा। इसकी विकास दर सफेदा वृक्ष की विकास दर के तीन गुणा है और यह केवल तीन वर्षों में परिपक्व हो जाता है, इसलिए कृषिवानिकी प्रणाली में बांस को बढ़ावा देने के लिए बड़े पैमाने पर प्रयास किए जा रहे हैं।

कृषिवानिकी पद्धतिया

बाँस की उपज

भारत में बांस की खेती एक लाभदायक कृषि व्यवसाय है, जिसमें निर्माण, कागज और वस्त्र जैसे उद्योगों में इसके कई उपयोगों की उच्च मांग है। प्रति हेक्टेयर बांस की औसत उपज लगभग 15-20 टन है, जिसमें प्रति वर्ष 1,50,000 रुपये से 2,50,000 रुपये प्रति हेक्टेयर का संभावित लाभ होता है। बांस की खेती के लिए उत्पादन की लागत में मुख्य रूप से रोपण सामग्री, श्रम और सिंचाई और उर्वरीकरण जैसे अन्य निवेशों की लागत शामिल होती है। रोपण सामग्री की लागत प्रजातियों के आधार पर भिन्न होती है, जिसकी औसत लागत INR 50-100 प्रति कल्म (शूट) होती है। श्रम लागत और अन्य इनपुट INR 40,000 से INR 60,000 प्रति हेक्टेयर तक जोड़ सकते हैं। बांस की खेती के लिए उच्च पैदावार और अच्छी गुणवत्ता वाले बांस को प्राप्त करने के लिए नियमित सिंचाई और उर्वरीकरण सहित उचित प्रबंधन और रखरखाव की आवश्यकता होती है। किसानों के लिए उचित मूल्य और स्थायी रिटर्न सुनिश्चित करने के लिए बांस उत्पादों का विपणन भी महत्वपूर्ण है। अंत में, भारत में बांस की खेती उचित प्रबंधन और विपणन रणनीतियों के साथ एक लाभदायक उद्यम हो सकती है, जो निवेश पर आकर्षक प्रतिफल प्रदान करती है।

कृषिवानिकी पद्धति	पौध से पौध की दूरी (मी)	पौधोंकी संख्या (हेक्टरी)	बाँस उत्पाद
सघन पद्धति/ ब्लॉक प्लांटेशन	4 × 2.5	1000	6000-7000
कृषिवानिकी	7 × 2.5	570	3500-5000
मेढ़ पर पेड़/ बाउंडरी प्लांटेशन	3-4	134	900-1200

विभिन्न बाँस प्रजातियों के उत्पाद

- ✓ शिल्प, हस्तशिल्प और फर्नीचर के लिए हल्की और मजबूत सामग्री।
- ✓ बास्केट, कंटेनर, हल, पाटे और कृषि में काम आने वाले अन्य उपकरणों के लिए लकड़ी।
- ✓ भेड़ और बकरियों जैसे घरेलू पशुओं के लिए चारा।
- ✓ कुछ क्षेत्रों में बाँस को भोजन में भी अचार के रुप में काम में लिया जाता है।
- ✓ सरंचनात्मक भवन, फर्श, ट्रिम और प्लाईबाँस (प्लाईवुड के समान) के लिए टिकाऊ सामग्री।
- ✓ बुनाई और विभिन्न हस्तशिल्प आइटम बनाने के लिए
- ✓ नए अंकुरित बाँस का उपयोग विभिन्न खाद्य पदार्थ जैसे सब्जियां, अचार बनाने के लिए किया जा सकता है।
- ✓ बांस का उपयोग परंपरागत रूप से सीढ़ी, टोकरी, चटाई आदि बनाने के लिए किया जाता है
- ✓ बांस से कृषि उपकरण, अनाज रखने की टोकरियाँ आदि बनाई जाती हैं।
- ✓ फलों की फसलों को आधार देने के लिए बांस का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।
- ✓ बांस का उपयोग कागज निर्माण उद्योग में भी किया जाता है।
- ✓ पैकेजिंग, पॉलिशिंग, पॉलीहाउस निर्माण में भी बांस का इस्तेमाल होता है।
- ✓ बांस का उपयोग मिट्टी और जल संरक्षण कार्यों जैसे मिट्टी के कटाव को रोकने और मिट्टी के संघनन को बढ़ाने में भी किया जाता है।
- ✓ बांस का उपयोग वायुरोधक बनाने के लिए भी किया जाता है।
- ✓ कपड़ा उद्योग में कपड़े बनाने, हार्डवेयर बनाने के लिए बांस का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग झोपड़ी, दरवाजे, मेज और कुर्सियाँ, चायदानी बनाने के लिए भी किया जाता है।

बाँस आधारित कृषिवानिकी न केवल किसानों की आर्थिक स्थिति को सुधारने में सहायता करती है बल्कि संसाधनों का संरक्षण भी करती है। बाँस का अन्य फसलों के साथ प्रतियोगिता होने के कारण बाँस आधारित कृषि वानिकी इतनी लोकप्रिय नहीं है। हालांकि प्रतिस्पर्धा को व्यापक दूरी अपनाकर या मंडपाकार प्रबंधन प्रथाओं का उपयोग करके और प्रजातियों के उपयुक्त विकल्प बनाकर कम किया जा सकता है।

♦♦♦♦♦

हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agrisearch with a human touch

आज़ादी का अमृत महोत्सव

राअस्ट्रैप्रसं
NIASM

भाकृअनुप - राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान

(समतुल्य विश्वविद्यालय)

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

बारामती, पुणे, महाराष्ट्र ४१३ ११५
फोन: (०२११२) २५४०५७, २५४०५८; फैक्स: (०२११२) २५४०५६
वेब: www.niam.res.in